



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Propuesta de un sistema de control de inventarios en la empresa REVASA Importaciones Vásquez S.A., ubicada en el Distrito III de la zona urbana de la ciudad de Managua, Nicaragua.

AUTORES

Br.	Jasely Nadieska Romero Aburto
Br.	Maricela de los Ángeles Vásquez Bravo
Br.	Hugo Alberto Huete Arróliga

TUTOR

MBA.	Oscar Danilo Fuentes Espinoza
------	-------------------------------

Managua, 29 de Noviembre de 2018

Dedicatoria

Esta monografía la dedicamos a nuestros padres que con su ejemplo y cariño nos apoyaron en todo momento y fueron ellos nuestro impulso para culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios por bendecirnos con su amor y salud, permitiéndonos compartir este momento de felicidad con nuestros seres queridos.

A nuestras familias, quienes siempre estuvieron a nuestro lado brindándonos su apoyo para la realización de esta monografía.

A nuestro tutor Ing. Oscar Fuentes quien con sus enseñanzas supo guiarnos en el desarrollo de este trabajo.

Y esperando no excluir a nadie le agradecemos a María Isabel Bravo, Fulberto Vásquez, Gabriela Vásquez, Ing. Luis Bravo, Ing. Jorge Chamorro, Concepción Bravo, Martha Soraya Bravo (Q.D.E.P), Elery Aburto, Jasser Romero, Pastora Berrios, Madelaine y Miriam Aburto, Francisco Aburto, Jazmina Arróliga, Xiomara Arróliga y Doña Thelvia García, por su apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas.

Resumen

El principal propósito de este trabajo monográfico fue proponer un sistema de control de inventario en la empresa Importaciones Vásquez S.A., basado en la clasificación ABC/XYZ y análisis de pronósticos, que permitiera suplir la demanda sin caer en desabastecimiento.

Los datos de las ventas de los últimos 43 meses no se encontraban en ningún archivo digitalizado, por lo que se tuvo que recopilar y digitalizar esta información para poder utilizarla en este trabajo monográfico.

Después se realizó la clasificación ABC/XYZ en los 44 SKU de la empresa, donde se agruparon los productos según su demanda y su variabilidad, y según esta clasificación se definió su nivel de servicio.

Para los pronósticos se utilizó un demo de un programa llamado Forecast Pro, del cual se obtuvo el mejor método de pronóstico de cada SKU basado en su historial de ventas.

Finalmente se calculó el stock máximo y mínimo óptimo basado en el pronóstico seleccionado para cada SKU, el resultado reflejó la orden de compra sugerida, la cual tiene un costo de C\$ 494,250.92.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACIÓN	4
IV. OBJETIVOS.....	5
General.....	5
Específicos	5
V. MARCO TEÓRICO	6
5.1 Sistema de control de inventarios	6
5.1.1 Inventario.....	6
5.1.2 Administración de inventarios	7
5.1.3 Tipos de Inventarios	8
5.1.4 Costos de Inventarios	9
5.2 Demanda.....	10
5.3 Modelos de inventarios	11
5.3.1 Cantidad de pedido económico o Modelo Q	11
5.3.2 Modelos de periodo fijo o Modelo P.....	14
5.3.3 Modelos Híbridos o Sistema de máximos y mínimos	17
5.4 Control de inventarios.....	20
5.4.1 Clasificación ABC de productos.....	20
5.5 Pronóstico	21
5.5.1 Métodos de pronóstico	22
5.5.2 Error de pronóstico	23
5.5.3 Métodos de suavización exponencial	23

5.5.4	Método de Croston	27
5.6	Forecast Pro	28
VI.	DISEÑO METODOLÓGICO	30
6.1	Tipos de diseño metodológico	30
6.2	Muestra	32
6.3	Recolección de datos	34
6.3.1	Operacionalización de variables	34
6.3.2	Análisis de datos	35
VII.	DESARROLLO	37
7.1	Descripción y análisis Clasificación ABC/XYZ	37
7.2	Clasificación ABC	37
7.3	Análisis XYZ	39
7.4	Pronósticos.....	43
7.5	Gestión de stock: Modelo de inventario Máximos y mínimos	48
VIII.	CONCLUSIONES	66
IX.	RECOMENDACIONES	68
X.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	69
XI.	ANEXOS	71

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Modelo EOQ.....	12
Ilustración 2 Modelo de periodo fijo o Modelo P.....	15
Ilustración 3 Reporte de pronósticos para AB190	81
Ilustración 4 Reporte de pronósticos para AB191	82
Ilustración 5 Reporte de pronósticos para AB197	83
Ilustración 6 Reporte de pronósticos para AB197S.....	84
Ilustración 7 Reporte de pronósticos para AB199	85
Ilustración 8 Reporte de pronósticos para D340WFTCB.....	86
Ilustración 9 Reporte de pronósticos para D340WNAK.....	87
Ilustración 10 Reporte de pronósticos para D341WFTCB.....	89
Ilustración 11 Reporte de pronósticos para D342WFTCB.....	90
Ilustración 12 Reporte de pronósticos para D343WTFB.....	91
Ilustración 13 Reporte de pronósticos para D348WFTCBK	92
Ilustración 14 Reporte de pronósticos para D370WCBK-13K	93
Ilustración 15 Reporte de pronósticos para D371WCBK-13K	94
Ilustración 16 Reporte de pronósticos para 10-9-E	95
Ilustración 17 Reporte de pronósticos para A 124	96
Ilustración 18 Reporte de pronósticos para A 125	97
Ilustración 19 Reporte de pronósticos para G-2A	98
Ilustración 20 Reporte de pronósticos para 24TCG	99
Ilustración 21 Reporte de pronósticos para A122	100
Ilustración 22 Reporte de pronósticos para AB162	101
Ilustración 23 Reporte de pronósticos para A178B	102
Ilustración 24 Reporte de pronósticos para A179B	103
Ilustración 25 Reporte de pronósticos para A198H.....	104
Ilustración 26 Reporte de pronósticos para A200	105
Ilustración 27 Reporte de pronósticos para A221W	106
Ilustración 28 Reporte de pronósticos para A225G.....	107

Ilustración 29 Reporte de pronósticos para A230EZ	108
Ilustración 30 Reporte de pronósticos para A240BP	109
Ilustración 31 Reporte de pronósticos para A400	111
Ilustración 32 Reporte de pronósticos para A445	112
Ilustración 33 Reporte de pronósticos para A46	113
Ilustración 34 Reporte de pronósticos para A83W	114
Ilustración 35 Reporte de pronósticos para A84W	115
Ilustración 36 Reporte de pronósticos para A91	116
Ilustración 37 Reporte de pronósticos para A91SK.....	117
Ilustración 38 Reporte de pronósticos para A92	118
Ilustración 39 Reporte de pronósticos para A95	119
Ilustración 40 Reporte de pronósticos para A96	120
Ilustración 41 Reporte de pronósticos para ACE139.....	121
Ilustración 42 Reporte de pronósticos para ACE188.....	122
Ilustración 43 Reporte de pronósticos para AS173LY	123
Ilustración 44 Reporte de pronósticos para AS174	124
Ilustración 45 Reporte de pronósticos para AMR13.....	125
Ilustración 46 Reporte de pronósticos para A32KESA	126

Índice de tablas

Tabla 1. Diferencias entre modelo Q y P	17
Tabla 2. Operacionalización de variables	34
Tabla 3. Clasificación ABC	39
Tabla 4. Resultados porcentual ABC	39
Tabla 5. Clasificación ABC/XYZ.....	42
Tabla 6. Resultado porcentual ABC/XYZ	42
Tabla 7. Modelos de pronóstico	47
Tabla 8. Costos de ordenar	49
Tabla 9. Costo de almacenamiento anual.....	50
Tabla 10. Costo de almacenamiento unitario	53

Tabla 11. Costo de mantener anual.....	56
Tabla 12. Inventario de seguridad.....	59
Tabla 13. Nivel mínimo de inventario.....	60
Tabla 14. Costo de pedido.....	64
Tabla 15. Resultado porcentual ABC/XYZ	66
Tabla 16 Calculo costo mantener	71
Tabla 17. Ventas enero a junio 2015	72
Tabla 18. Ventas julio a diciembre 2015	73
Tabla 19. Ventas enero a junio 2016	74
Tabla 20. Ventas julio a diciembre 2016	75
Tabla 21. Ventas enero a junio 2017	76
Tabla 22. Ventas julio a diciembre 2017	77
Tabla 23. Ventas enero a junio 2018	78
Tabla 24. Ventas Julio 2018 – Clasificación ABC	79
Tabla 25. Clasificación ABC/XYZ.....	80

I. INTRODUCCIÓN

Los inventarios se definen como la cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor. Por lo general, los inventarios incluyen materia prima, trabajo o producto en proceso y productos terminados

El control de inventarios es un tema de vital importancia en cualquier negocio independientemente de su tamaño, debido a que estos representan dinero guardado en estantes y anaqueles, así como en diferentes medios de transporte mientras se encuentran en tránsito. (Chase, 2014).

Muchas empresas pasan por alto estos controles porque se considera como una actividad demasiado costosa. Con el paso del tiempo la inexistencia de un sistema de administración de inventario genera incertidumbre en cuanto a los niveles de inventario que se deben mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y el tamaño de los pedidos, tal es el caso de la empresa REVASA Importaciones Vásquez S.A.

REVASA cuenta con 4 colaboradores, y se dedica a la importación y venta de repuestos para vehículos pesados. Llevaba el control de sus ventas a través de un Kardex manual. Esta información no es utilizada ni analizada para determinar el tamaño de sus pedidos, el inventario de seguridad, el nivel de servicio ni para realizar sus proyecciones de demanda.

Los pedidos de repuestos que se hacen a sus proveedores no estaban basados en un modelo de pronóstico, lo que ha provocado que se hagan pedidos demasiado grandes y se tengan excesos de inventario, el cual es costoso para la empresa ya que es dinero que está estancado y que no genera ganancias, además de que éste se puede dañar con el tiempo; o pedidos demasiado pequeños provocando que no pueda suplir la demanda.

El resultado de la situación actual de la empresa es que no lograban cumplir con los pedidos de los clientes en todo momento, perdiendo ventas y además ocasionando su insatisfacción.

El propósito de este trabajo fue establecer una propuesta de sistema de control de inventarios para la empresa REVASA que considerara no solo los pronósticos de ventas de los productos sino también los niveles de rotación y clasificación del inventario de manera que se pueda establecer una política que indique en qué momento y en qué cantidades se deben realizar los pedidos de reabastecimiento del inventario.

II. ANTECEDENTES

La empresa bajo el nombre legal REVASA Importaciones Vásquez S.A. con número RUC J0310000268924, fue fundada en enero del año 2014 y está ubicada en la zona urbana de la ciudad de Managua en el Distrito III, en la Pista Suburbana, de los semáforos del Sombrero 1c. al sur, ½ c. abajo.

La empresa disponía de registros de compras y ventas de sus productos, sin embargo, no utilizaban esta información para retroalimentar sus procesos y establecer un modelo de pronóstico de la demanda.

Las compras se realizaban a través de importaciones y se dispone de dos proveedores: ACE Manufacturing and parts ubicado en Estados Unidos y Vantech ubicado en México. Dado que los productos son traídos de fuera del país, generalmente tienen un tiempo de entrega de aproximadamente un mes.

Los actuales proveedores usualmente cumplen con las expectativas sobre el tiempo de entrega. Los únicos retrasos que se han presentado en los últimos 12 meses ha sido debido a factores externos de índole política o retrasos en aduana.

Los productos se almacenaban en una bodega de aproximadamente 6m², la cual no satisface las necesidades dimensionales. Para preparar los pedidos se utilizaba un método de picking discreto, donde los operarios preparan un pedido a la vez. Los productos no cuentan con una ubicación específica, por lo que, al preparar los pedidos, se aumentan innecesariamente el recorrido y el tiempo dentro del almacén.

El registro de existencias se llevaba a través de un Kardex físico, el cual es actualizado de manera manual y las revisiones del inventario se realizaban mensualmente.

III. JUSTIFICACIÓN

REVASA Importaciones Vásquez S.A. es una empresa familiar que ha tenido un crecimiento desordenado. Este proyecto propone el diseño de un sistema de control de inventarios que permita mejorar la relación entre el área de bodega, el área de compras y el área de ventas.

El diseño del sistema de inventario que se propuso determina la clasificación de los productos, la cantidad a ordenar en los pedidos, cuando se deben realizar estos pedidos, el punto de reorden para cada producto y el inventario de seguridad necesario para asegurar el nivel de servicio en caso de emergencias.

A partir de la información recolectada de las actividades previas de la empresa se pudo generar un modelo de pronóstico de la demanda, el cual sirve para optimizar los pedidos a realizarse en el futuro, disminuyendo los costos de inventario y manteniendo un nivel de servicio.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos en este estudio se debió emplear técnicas de investigación como el instrumento de la entrevista al gerente de compras y ventas, la recolección de información histórica de ventas. A través de la aplicación de estas técnicas se pretendió conocer el proceso que se realiza en la empresa para los pedidos, cuál es el sistema de entrega que mantienen con sus proveedores, qué sistema de conteo aplican y cada cuánto tiempo lo hacen, además recolectar la información necesaria para emplear los modelos de pronósticos que se ajusten a la demanda que tienen y poder desarrollar correctamente el modelo de inventario de máximos y mínimos.

El desarrollo del modelo de inventario que se realizó en este estudio se puede tomar como referencia en el caso de que la empresa amplíe la cartera de productos que actualmente posee.

IV. OBJETIVOS

General

Proponer un sistema de control de inventarios en la empresa REVASA Importaciones Vásquez S. A. que contribuya a la toma de decisiones relacionada con el manejo de los inventarios de sus productos.

Específicos

1. Identificar la variabilidad en las ventas de los productos mediante un análisis ABC/XYZ.
2. Pronosticar los valores futuros de ventas para todos los productos, mediante el establecimiento de un modelo de pronóstico que considere el comportamiento histórico de sus ventas.
3. Determinar los parámetros de la política de control de inventario que permitan suplir eficientemente la demanda del mercado.

V. MARCO TEÓRICO

La realización de una propuesta de un sistema de control de inventarios en la empresa REVASA Importaciones Vásquez S. A. requirió de una exhaustiva revisión bibliográfica para disponer de una guía técnica que permitiera la realización del siguiente trabajo de una manera más práctica y soportada en literatura aplicada. Se decidió entonces como punto de partida definir el término de inventario.

5.1 Sistema de control de inventarios

5.1.1 Inventario

El término inventario es de carácter extenso y su significado va ligado al ámbito en cual se desee aplicar. Según la definición de Ballou (2004): “los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos y de logística de una empresa.” (p. 326)

Chase, Aquilano, Jacobs (2009) definen inventario como las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Mientras Daniel Sipper (1988) como una cantidad de bienes bajo el control de una empresa, guardados durante algún tiempo para satisfacer una demanda futura.

Por otro lado, Schroeder (1992) lo define como: “una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor. Por lo general, los inventarios incluyen materia prima, trabajo o producto en proceso y productos terminados.”

En el estudio actual se retomará la definición de Schroeder, puesto que se considera la más adecuada respecto a las características del inventario manejado en la empresa, ya que este consta tanto de materia prima como de producto en proceso y terminado.

5.1.2 Administración de inventarios

Para Krajewski, Ritzman, Malhotra (2008) la administración de inventarios es la planificación y control de los inventarios para cumplir las prioridades competitivas de la organización.

Por otro lado, Chase (2009) plantea una definición más específica: “Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos.” (p. 557)

En el caso de REVASA, donde no se ha implementado ningún tipo de sistema formal de control de inventarios, es necesario establecer las políticas y controles, así como los momentos de reabastecimiento y tamaño de pedidos, por lo que se retomará la definición de Chase et al.

Krajewski (2008) también hace énfasis en que la administración eficaz de los inventarios es esencial para realizar el pleno potencial de toda cadena de valor. El desafío no radica en reducir los inventarios a su mínima expresión para abatir los costos, ni en tener inventario en exceso para satisfacer todas las demandas, sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente posible.

El control de inventarios implica equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente), por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto, por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, se busca minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel del servicio al cliente.

- *Disponibilidad del producto*

El principal objetivo del manejo de inventarios es asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas. Normalmente esto se basa en la probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir del stock actual. A esta probabilidad, o tasa de surtimiento del artículo, nos referiremos como el nivel de servicio, y para un único artículo puede definirse como:

$$\text{Nivel de servicio} = 1 - \frac{\text{Número de unidades agotadas anualmente}}{\text{Demanda anual total}}$$

El nivel de servicio se expresa como un valor entre 0 y 1. Dado que un nivel de servicio objetivo está típicamente especificado, la tarea será controlar el número esperado de unidades agotadas.

5.1.3 Tipos de Inventarios

Son diferentes los ángulos en los que se pueden estudiar a los inventarios, Chase et al (2009) los clasifica en “por la forma en que se crearon” resultando en cuatro tipos: (1) de ciclo, (2) de seguridad, (3) de previsión y (4) en tránsito. Éstos no pueden identificarse por sus rasgos físicos, es decir, al mirar una pila de adminículos, el administrador del inventario no distingue cuáles pertenecen a un inventario de ciclo y cuáles a un inventario en tránsito. Sin embargo, en términos conceptuales, cada uno de esos cuatro tipos tiene una gestación enteramente diferente.

1. **Inventario de ciclo:** El tamaño del lote, Q , varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos.
2. **Inventario de seguridad:** Es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando se presenten esos problemas, lo

cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente.

3. **Inventario de previsión:** Es el inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en las tasas de demanda y oferta. Los patrones de demanda estacional predecibles se prestan para el uso del inventario de previsión.
4. **Inventario en tránsito:** Es el que se mueve de un punto a otro; está constituido por los pedidos que se han colocado, pero que todavía no se han recibido. (p. 465-466).

5.1.4 Costos de Inventarios

Los costos asociados generalmente al manejo de los inventarios descritos por Chase (2009) son los siguientes:

- **Costos de mantenimiento (o transporte).** Esta amplia categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y el costo de oportunidad del capital. Como es obvio, los costos de mantenimiento suelen favorecer los niveles de inventario bajos y la reposición frecuente.
- **Costos de configuración (o cambio de producción).** La fabricación de cada producto comprende la obtención del material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro apropiado del tiempo y el material, y la salida de las existencias anteriores.
- **Costos de pedidos.** Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de

pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se incluyen en esta categoría.

- **Costos de faltantes.** Cuando las existencias de una pieza se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Se establecen soluciones de compromiso entre manejar existencias para cubrir la demanda y cubrir los costos que resultan por faltantes.

5.2 Demanda

Los deseos son la forma que adopta una necesidad humana, moldeada por la cultura y la personalidad individual. Los deseos están moldeados por la sociedad en la que se vive y se describen en términos de objetos que satisfacen necesidades. Cuando las necesidades están respaldadas por el poder de compra, se convierten en demandas. A partir de sus deseos y sus recursos, las personas demandan productos cuyos beneficios sumen la mayor cantidad de valor y de satisfacción. (Kotler, p. 5, 2007)

Una distinción crucial en la administración de inventarios es si la demanda es *independiente* o *dependiente*. La primera está influenciada por las condiciones del mercado fuera del control de operaciones; es por lo tanto independiente de las operaciones. Los inventarios de productos terminados y las partes de repuesto para reemplazo generalmente tienen demanda independiente. La demanda dependiente está relacionada a la demanda de otro artículo y el mercado no la determina independientemente. Cuando los productos están formados por partes y ensambles, la demanda por estos componentes depende de la demanda del producto final.

Las demandas independiente y dependiente tienen usos muy diferentes o patrones diversos de demanda. Esto se traduce en un requerimiento de enfoque diferente para la administración del inventario. Para la dependiente es apropiada una filosofía de *requerimiento* (la cantidad ordenada se basa en requerimientos por artículos de nivel más alto), mientras que para la dependiente se utiliza una de reposición (conforme se utilizan las existencias, se reponen con objeto de tener materiales a la mano para los compradores). (Schroeder, 1992, pag. 461).

5.3 Modelos de inventarios

En base a Chase et al (2009), existen dos tipos generales de sistemas de inventario de varios periodos:

1. Modelos de cantidad de pedido fija (también llamado cantidad de pedido económico, EOQ —Economic Order Quantity— y modelo Q)
2. Modelos de periodo fijo (conocidos también como sistema periódico, sistema de revisión periódica, sistema de intervalo fijo y modelo P).

Por otra parte, otras bibliografías plantean otros modelos, comúnmente conocidos como Modelos Híbridos o de máximos y mínimos, resultante de la combinación de los dos nombrados anteriormente.

5.3.1 Cantidad de pedido económico o Modelo Q

Es importante recordar la necesidad de equilibrar la cantidad de pedido, evitando los costos excesivos por mantenimiento de inventario, para reducir los costos de pedido y de preparación.

Para equilibrar esto es necesario el cálculo de la **cantidad económica de pedido** (EOQ, por sus siglas en inglés *economic order quantity*), una fórmula

desarrollada en 1915 por F.W. Harris, sin embargo, se le atribuye a un consultor apellidado Wilson debido a su esfuerzo en usarla. (Schroeder,1992)

La derivación del modelo EOQ se basa en las siguientes suposiciones (Krajewski, 2008):

1. La tasa de demanda es constante, recurrente y conocida.
2. No existen restricciones para el tamaño de cada lote
3. Los dos únicos costos relevantes son el de mantenimiento de inventario y el costo fijo por lote, tanto de hacer pedidos como de preparación.
4. Las decisiones referentes a un artículo pueden tomarse independientemente de las decisiones correspondientes a los demás.
5. El tiempo de espera es constante y certero.

Debido a que la demanda es constante y los artículos son adquiridos en tamaños fijos de lotes se observa (Ilustración 1) un patrón de “dientes de sierra”.

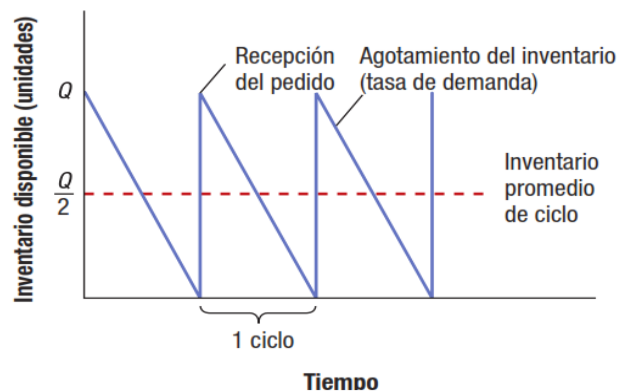


Ilustración 1 Modelo EOQ

Para el cálculo del EOQ se plantean las siguientes ecuaciones.

Al construir cualquier modelo de inventario, se debe desarrollar una relación funcional entre las variables de interés, respecto al cálculo de los costos es la siguiente:

$$\text{Costo anual total} = \text{Costo de compra anual} + \text{Costo de pedidos anual} + \text{Costo de mantenimiento anual}$$

O

$$TC = DC + \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2} H$$

Luego se determina la cantidad de pedidos Q_{opt} en la que el costo total es el mínimo:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Como este modelo supone una demanda y tiempo de entrega constantes, no es necesario un inventario de seguridad y el punto de volver a pedir:

$$R = \bar{d}L$$

Donde,

TC = Costo anual total

D = Demanda (anual)

C = Costo por unidad

Q = Cantidad a pedir (la cantidad óptima se conoce como *cantidad económica de pedido*, EOQ o Q_{opt})

S = Costo de preparación o costo de hacer un pedido

R = Punto de volver a pedir

L = Tiempo de entrega

H = Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario promedio (a menudo, el costo de mantenimiento se toma como un

porcentaje del costo de la pieza, como $H = iC$, donde i es un porcentaje del costo de manejo)

\bar{d} = Demanda diaria promedio

5.3.2 Modelos de periodo fijo o Modelo P

En un sistema de periodo fijo, el inventario se cuenta sólo en algunos momentos.

Los modelos de periodo fijo generan cantidades de pedidos que varían de un periodo a otro, dependiendo de los índices de uso. Este sistema supone el rastreo continuo del inventario disponible y que se hará un pedido al llegar al punto correspondiente. Es probable que el inventario se agote durante todo el periodo de revisión, T , y el tiempo de entrega, L ; por consiguiente, el inventario de seguridad debe ofrecer una protección contra las existencias agotadas en el periodo de revisión mismo, así como durante el tiempo de entrega desde el momento en que se hace el pedido hasta que se recibe. (Chase et al, 2009, pág. 562)

Los pedidos se vuelven a hacer en el momento de la revisión (T), y el inventario de seguridad que es necesario volver a pedir es:

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma_{T+L}$$

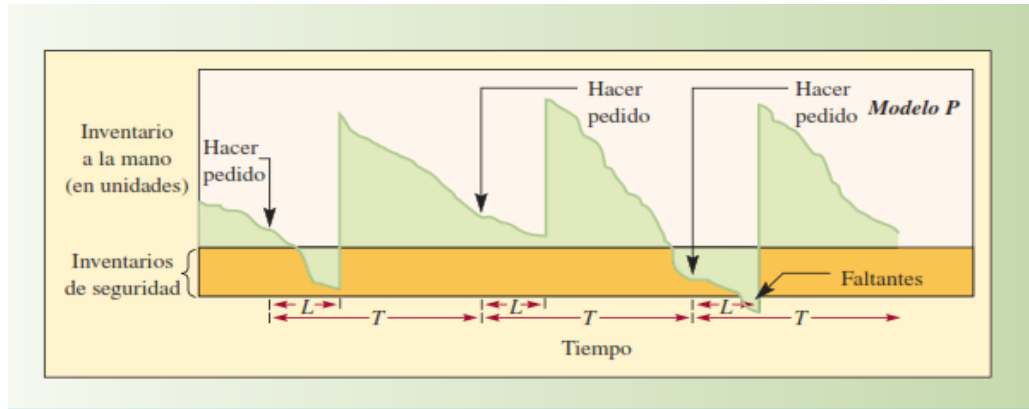


Ilustración 2 Modelo de periodo fijo o Modelo P

La Ilustración II muestra un sistema de periodo fijo con un ciclo de revisión T y un tiempo de entrega constante L , la demanda tiene una distribución aleatoria alrededor de una media \bar{d} . La cantidad a pedir, q , es:

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de pedido} &= \text{Demanda promedio durante el periodo vulnerable} + \\ &\quad \text{Inventario de seguridad} - \text{Existencias disponibles} \\ q &= \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L} - I \end{aligned}$$

q = Cantidad a pedir

T = El número de días entre revisiones

L = Tiempo de entrega en días (tiempo entre el momento de hacer un pedido y recibirlo)

\bar{d} = Demanda diaria promedio pronosticada

z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica

σ_{T+L} = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega

I = Nivel de inventario actual (incluye las piezas pedidas)

- *Diferencias entre Modelo Q y Modelo P.*

La distinción fundamental es que los modelos de cantidad de pedido fijo (Q) se basan en los eventos y los modelos de periodo fijo (P) se basan en el tiempo. Es decir, un modelo de cantidad de pedido fija inicia un pedido cuando ocurre el evento de llegar a un nivel específico en el que es necesario volver a hacer un pedido. Este evento puede presentarse en cualquier momento, dependiendo de la demanda de las piezas consideradas. En contraste, el modelo de período fijo se limita a hacer pedidos al final de un periodo determinado; el modelo se basa sólo en el paso del tiempo.

Para utilizar el modelo de cantidad de pedido fija (que hace un pedido cuando el inventario restante baja a un punto predeterminado, R), es necesario vigilar continuamente el inventario restante. Por lo tanto, el modelo de cantidad de pedido fija es un sistema perpetuo, que requiere de que, cada vez que se haga un retiro o una adición al inventario, se actualicen los registros para que reflejen si se ha llegado al punto en que es necesario volver a pedir.

En un modelo de periodo fijo, el conteo se lleva a cabo sólo en el periodo de revisión.

Las diferencias entre cada modelo se plantean de manera más detallada en la siguiente tabla:

Características	Modelo Q Modelo de la cantidad de pedido fija	Modelo P Modelo de periodo fijo
Cantidad del pedido	Q, Constante	q, variable
Dónde hacerlo	R, cuando la posición del inventario baja al nivel de volver a pedir	T, cuando llega el período de revisión

Registros	Cada vez que se realiza un retiro o una adición	Solo se cuenta en el período de revisión
Tamaño de inventario	Menos que el modelo de periodo fijo	Mas grande que el modelo de cantidad de pedido fija
Tiempo para mantenerlo	Mas alto debido a los registros perpetuos	
Tipo	Piezas de precio más alto, críticos o importantes.	

Tabla 1. Diferencias entre modelo Q y P

5.3.3 Modelos Híbridos o Sistema de máximos y mínimos

Existen varios sistemas híbridos de control de inventario, los cuales reúnen algunas características de los sistemas P y Q , no todas, sin embargo.

Krajewski (2008) examina brevemente una de estas:

- **Sistema de reabastecimiento opcional:**

También conocido como (s, S) , es muy parecido al sistema P . Se utiliza para revisar la posición de inventario a intervalos de tiempo fijos y si dicha posición ha disminuido hasta un nivel predeterminado (o más abajo del mismo), se debe hacer un pedido de tamaño variable que cubra las necesidades esperadas.

El nuevo pedido es suficientemente grande para llevar de nuevo la posición de inventario a la del inventario objetivo, en forma similar a T en el caso del sistema P . Sin embargo, no se hacen pedidos después de realizar una revisión, a menos que la posición de inventario haya descendido hasta el nivel mínimo predeterminado.

El nivel mínimo actúa como el punto de reorden R en un sistema Q . Si el objetivo es 100 y el nivel mínimo es 60, el tamaño de pedido mínimo es 40 (o $100 - 60$). Como no es necesario realizar revisiones continuas, este sistema resulta

particularmente atractivo cuando los costos de revisión y de hacer pedidos son significativos.

Por otra parte, Nahmias (1999), define dos números, s y S , que se usan de la siguiente forma: cuando el nivel de inventario disponible es menor que o igual a s , se hace un pedido por la diferencia entre el inventario y S . Si u es el inventario inicial en cualquier período, entonces la política es:

Si $u < s$, pedir $S - u$

Si $u > s$, no pedir.

Una aproximación de los valores s y S a una política (Q, R) es igualar $s = R$ y $S = R + Q$.

Donde R es el punto de reorden y Q una orden de reabastecimiento.
(p. 284)

El procedimiento de min-máx de control de inventarios es una variante del modelo de punto de reorden. Ballou (2004) explica que existen dos diferencias:

1. Cuando se coloca un pedido se hace por la cantidad que determina la diferencia entre la cantidad objetivo, M (Nivel máximo), y la cantidad disponible, q , en el momento que el nivel de inventario alcanza el punto de reorden.
2. El nivel máx., M , simplemente es la cantidad de punto de reorden (PRO) más la cantidad económica del pedido (Q^*) hallado por el modelo de punto de reorden. La cantidad de reorden no siempre es la misma, porque el monto de la cantidad disponible que cae por debajo del punto de reorden se añade a Q^* . Este monto extra es necesario, dado que el nivel de inventario con frecuencia desciende en una cantidad mayor a una unidad, debido a que, entre las actualizaciones de registro, se solicitan múltiples unidades del

artículo desde el inventario. Q^* y PRO son valores aproximados del sistema de punto de reorden.

Normalmente se requieren tamaños mínimos de pedidos, de tal forma que cuando un artículo alcanza su punto de reorden, el pedido conjunto pudo haberse “completado” con otros artículos que aún no han alcanzado su PRO. De esta manera, la compañía fuerza a un artículo único a controlar el punto de reorden para operar en un medio de pedidos conjuntos, como es el caso que se presenta en este estudio. (p. 366).

La valoración min-máx para el control de inventarios es un método apropiado para usarse cuando la demanda es irregular o errática. La demanda irregular a menudo se relaciona artículos de bajo movimiento, pero no está necesariamente limitada a ellos. En la actualidad, la característica de la demanda irregular puede verse en más de 50% de los artículos de las líneas de productos de muchas empresas. La valoración mín-máx puede modificarse ligeramente de la siguiente manera, para aplicarse a artículos con demanda irregular:

- Dado que la cantidad disponible puede caer significativamente por debajo del punto de reorden, en el momento en que se hace un pedido, ajustamos el PRO para compensarlo. Es decir, además de la demanda durante el tiempo de entrega más las existencias de seguridad que por lo regular conforman, ahora se añade el déficit esperado para el PRO, que es la cantidad promedio a la que la cantidad disponible es probable que caiga antes de que se haga el pedido de reaprovisionamiento.
- Aproximar el déficit esperado (ventas promedio del período) como la mitad de la cantidad inicial y final disponible entre las actualizaciones de los registros de las cantidades disponibles.
- Fijar el nivel máximo como la cantidad PRO más la cantidad de pedido menos el déficit esperado.
- Ejecutar el sistema de control mín-máx de la manera normal, tal y como se describió previamente. Es decir, cuando el nivel efectivo de inventario caiga

a la cantidad PRO, hacer un pedido por una cantidad igual a la diferencia entre el nivel máximo (M^*) y la cantidad disponible (q).

5.4 Control de inventarios

5.4.1 Clasificación ABC de productos

Según Ballou (2004), una práctica común en el control de inventarios es diferenciar los productos en un número limitado de categorías, y después aplicar una política separada de control de inventarios para cada categoría. Esto tiene sentido dado que no todos los productos son de igual importancia en una empresa en términos de márgenes de beneficios y ventas.

El principio 80/20 sirve como base para la clasificación ABC de los artículos. Los artículos A normalmente son los que se mueven rápido, los artículos B los que se mueven en término medio y los artículos C los que se mueven despacio. No hay una forma precisa para agrupar los artículos, si en una categoría o en otra, o incluso de determinar el número de categorías por usar. Sin embargo, clasificar los artículos por grado de ventas y luego dividirlos en unas cuantas categorías es una forma de comenzar. Algunos artículos se reasignan a otras categorías según su importancia. Los niveles de servicio de inventario se asignan luego a cada categoría. (p. 376).

5.4.1.1 ABC/XYZ

El análisis ABC/XYZ se utiliza como herramienta de control del inventario y para generar estrategias de aprovisionamiento. Este análisis consiste en una clasificación de los artículos según las características del

consumo de los mismos. Las referencias con demanda elevada se consideran artículos-A, mientras que los artículos-C son de bajo consumo. Los artículos cuyas ventas son regulares entran en el grupo X y aquellos que se consumen de manera irregular, son considerados Z. Para esta última subclasificación, en la mayoría de los casos se utiliza como criterio único la desviación estándar de los datos. (Errasti, 2010, p. 1831)

Se propone una clasificación sustentada básicamente en dos criterios:

- Contribución al consumo en valor o cantidad. Se realiza un análisis de Pareto por cantidad y se divide las referencias según contribuyan al 80% (A), 15% (B) o 5% (C) de las ventas en volumen.
- Tipo y complejidad de la demanda (XYZ). Si el consumo se realiza de forma regular se considera X, si presenta cierta tendencia o estacionalidad se clasifica como Y, mientras que si la demanda aparece de forma irregular o incluso intermitente se denomina Z. Por lo tanto, esta clasificación no solamente considera la desviación de los datos, sino que también identifica patrones de comportamiento repetitivos en el consumo de los artículos. (p. 1834).

Según Tomás Gálvez (2017), se puede utilizar la siguiente clasificación:

“Para la clasificación XYZ, utilicé: "X" para los ítems que tengan una variación menor al 30%, "Y" para los ítems con una variación entre el 30% y 60%, y "Z" para los ítems con variación mayor al 60%.”

5.5 Pronóstico

Ballou (2004) explica que la planeación y el control de las actividades de logística y de la cadena de suministros requieren estimados precisos de los volúmenes de producto y de servicio que serán manejados por la cadena de suministro; estos estimados se presentan en forma de pronóstico.

Por otra parte, Krajewski et al (2007) define los pronósticos como “una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con propósitos de planificación”.

5.5.1 Métodos de pronóstico

Krajewski explica que los métodos de pronóstico pueden basarse en modelos matemáticos que utilizan los datos históricos disponibles, o en métodos cualitativos que aprovechan la experiencia de los clientes, o en una combinación de las dos cosas.

Según Ballou (2004), se dispone de varios modelos de pronóstico estandarizados. Estos se han dispuesto en tres grupos: cualitativos, de proyección histórica y causales. Cada grupo difiere en términos de la precisión relativa en el pronóstico sobre el largo plazo y el corto plazo, en el nivel de sofisticación cuantitativa utilizada y en la base lógica.

Ballou (2004) explica que, “cuando se dispone de una cantidad razonable de información histórica y las variaciones de tendencia y estacionales en las series de tiempo son estables y bien definidas, la proyección de esta información al futuro puede ser una forma efectiva de pronóstico para el corto plazo. La premisa básica es que el patrón del tiempo futuro será una réplica del pasado, al menos en gran parte. La naturaleza cuantitativa de las series de tiempo estimula el uso de modelos matemáticos y estadísticos como las principales herramientas de pronóstico. La precisión que puede lograrse para periodos de pronóstico menores a seis meses por lo general es buena. Estos modelos trabajan en forma adecuada simplemente debido a la estabilidad inherente de las series de tiempo en el corto plazo.” (p. 290)

5.5.2 Error de pronóstico

Según Chopra (2007), cada caso de demanda tiene un componente aleatorio. Un buen método de pronóstico debe captar el componente sistemático de la demanda, pero no el aleatorio. Este último se manifiesta en sí mismo en la forma de un error de pronóstico, el cual contiene información valiosa que debe analizarse con sumo cuidado por dos razones:

Los gerentes utilizan el análisis de error para determinar si el método de pronóstico actual predice con precisión el componente sistemático de la demanda.

Todos los planes de contingencia deben considerar el error de pronóstico.

El error de pronóstico para el periodo t está dado por E_t , donde se sostiene lo siguiente:

$$E_t = F_t - D_t$$

Una medida del pronóstico de error es el error cuadrático medio (MSE, por sus siglas en inglés), donde se sostiene lo siguiente:

$$MSE_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t^2$$

5.5.3 Métodos de suavización exponencial

Schroeder define que la idea de la suavización exponencial se basa en que es posible calcular un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y también de la demanda más recientemente observada.

Sin embargo, Krajewski, explica que el método de suavizamiento exponencial es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas recientes mayor ponderación que a las demandas anteriores.

5.5.3.1 Método de suavización exponencial simple

Nahmias (1999), explica que un método muy difundido para pronosticar series de tiempo es el suavizamiento exponencial simple. El pronóstico actual es el promedio ponderado del ultimo promedio y el valor real de la demanda. Esto es,

$$\text{Nuevo pronóstico} = \alpha(\text{Observación real de la demanda}) + (1 - \alpha)(\text{Último pronóstico})$$

En símbolos,

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Donde $0 < \alpha \leq 1$ es la constante de suavizamiento que determina el peso relativo, o factor de ponderación, que se asigna a la observación actual de la demanda. La expresión $(1 - \alpha)$ se interpreta como el peso que se asigna a las observaciones pasadas de la demanda.

5.5.3.2 Método de suavización exponencial doble o método de holt

Nahmias (1999) expone que el método de holt es una especie de suavizamiento exponencial doble que tiene por objeto seguir series de tiempo con tendencia lineal. Para el método se requiere la especificación de dos constantes de suavizamiento, α y β , y se usan dos ecuaciones: una para el valor de la serie (la ordenada al origen) y otra para la tendencia (la pendiente). Esas ecuaciones son:

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha D_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1}), \\ G_t &= \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1} \end{aligned}$$

S_t se interpreta como el valor de la ordenada al origen en el tiempo t , y G_t como el valor de la pendiente en el tiempo t . La primera ecuación se

parece mucho a la que se usa en el suavizamiento exponencial simple. Cuando se tiene disponible la observación más actual de la demanda, D_t , se promedia con el pronóstico anterior de la misma, que es la ordenada al origen previa, S_{t-1} , y se suma 1 por la pendiente anterior, G_{t-1} .

La segunda ecuación se explica de la siguiente manera: Nuestro nuevo estimado de la pendiente en la cantidad $S_t - S_{t-1}$. A continuación se promedia este valor con el estimado anterior de la pendiente, G_{t-1} . Las constantes de suavizamiento pueden ser las mismas, pero en la mayoría de las aplicaciones se asigna más estabilidad al estimado de la pendiente (lo que implica que $\beta \leq \alpha$).

El pronóstico a τ pasos adelante, hecho en el período t , es $F_{t,t+\tau}$ y se expresa como sigue:

$$F_{t,t+\tau} = S_t + \tau G_t$$

5.5.3.3 Método de suavización exponencial triple o Método de Winters

Nahmias (1999) sostiene que “el método de Winters es una especie de suavizamiento exponencial triple, que tiene la importante ventaja de ser fácil de actualizar a medida que se dispone de más datos.”

Además, propone el siguiente procedimiento:

$$D_t = (\mu + Gt)c_t + \epsilon_t.$$

El factor μ se interpreta como la señal base, o la ordenada en el momento $t=0$, excluyendo la estacionalidad; G es la pendiente, o el componente de tendencia; C_t es el componente estacional multiplicativo en el período t y, por último, ϵ_t es el término del error.

Suponemos que la longitud de la estación es exactamente N períodos, y que los factores estacionales son igual en cada estación son iguales en cada estación y que tienen la propiedad que $\sum c_t = N$. En cada periodo se usan tres ecuaciones de suavizamiento para actualizar los estimados de la serie

desestacionalizada, los factores estacionales y la tendencia. Esas ecuaciones pueden ser distintas constantes de suavizamiento, que llamaremos α , β , γ .

1. La serie. El nivel actual de la serie desestacionalizada, S_t , se expresa como sigue:

$$S_t = \alpha \left(D_t / c_{t-N} \right) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1})$$

Al dividir entre el factor estacional adecuado, se está desestacionalizando la observación más reciente de la demanda. Este resultado se promedia con el pronóstico actual para la serie desestacionalizada, como en el método de Holt:

1. La tendencia. La tendencia se actualiza en una forma parecida al método de Holt:

$$G_t = \beta [S_t - S_{t-1}] + (1 - \beta)G_{t-1}$$

2. Los factores estacionales:

$$c_t = \gamma (D_t / S_t) + (1 - \gamma)c_{t-N}$$

La relación de la observación más reciente de demanda entre el estimado actual de la demanda desestacionalizada da como resultado el estimado previo del factor estacional, c_{t-N} . Cada vez que se actualiza un factor estacional, es necesario normalizar los N factores más recientes para que sumen N .

Por último, el pronóstico elaborado en el período t , para cualquier período $t + T$ en el futuro, se calcula como sigue:

$$F_{t, t+\tau} = (S_t + \tau G_t) c_{t+\tau-N}$$

Observe que esta ecuación de pronóstico supone que $T \leq N$. Si $N < T \leq 2N$, el factor estacional adecuado sería $c_{t+\tau-2N}$; si $2N < T \leq 3N$, el factor estacional adecuado sería $c_{t+\tau-3N}$, y así sucesivamente.

5.5.4 Método de Croston

En el artículo sobre la aplicación de modelos de pronóstico de Pérez (2012), define que el método de Croston es para artículos con demanda errática o irregular con grandes fluctuaciones.

Cuando se asume una demanda de tipo Bernoulli, se propone un modelo con la ecuación:

$$X_t = Y_t Z_t$$

Donde Z_t es el tamaño de la transacción y,

$$Y_t = \begin{cases} 1 & \text{si existe la transacción} \\ 0 & \text{si la transacción no ocurre} \end{cases}$$

Se define un número de períodos entre transacciones (n) y, si la demanda es independiente del tiempo, la ocurrencia o no de una transacción tiene una probabilidad de ocurrencia $1/n$

$$P \text{ de } (y = 1) = \frac{1}{n}$$

$$P \text{ de } (y = 0) = 1 - \frac{1}{n}$$

Si $X_t = 0$ no hay demanda y si $X_t = 1$ hay transacción, luego:

$$\hat{Z}_t = \alpha Z_t + (1 - \alpha) \hat{Z}_{t-1}$$

$$\hat{n}_t = \alpha n_t + (1 - \alpha) \hat{n}_{t-1}$$

Donde:

n_t = períodos desde la última transacción;

\hat{n}_t = valor de n al final del período t;

\hat{Z}_t = promedio de la transacción al final del período t.

Los valores de \hat{Z}_t y \hat{n}_t al inicio de la simulación se pueden asumir como el promedio de los datos históricos. Se pueden requerir de reabastecimientos luego de la transacción para lo cual es necesario calcular el pronóstico:

$$\frac{\hat{Z}_t}{\hat{n}_t}$$

5.6 Forecast Pro

Forecast pro es un software para uso profesional de previsión y proyecto. El modo de selección experto analiza los datos, selecciona la técnica apropiada de pronósticos y calcula las previsiones utilizando métodos estadísticos comprobados tales como:

- ✓ Selección experta
- ✓ Métodos simples
- ✓ Suavización exponencial
- ✓ Distribuciones discretas
- ✓ Modelo de demanda intermitente de Croston
- ✓ Ajuste de curvas
- ✓ Box-Jenkins
- ✓ Regresión dinámica
- ✓ Modelos estadísticos

Forecast pro genera informes personalizados y gráficos que ayudan a tomar decisiones.

La mayor ventaja del pronóstico estadístico es que separa el proceso de pronóstico a partir de la fijación de objetivos y lo hace sistemático y objetivo. Puede ayudar a casi cualquier negocio a mejorar la planificación y desempeño.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

Considerando las características de la investigación realizada en este trabajo se considera que es un estudio de caso, el cual se define a continuación:

El estudio de caso se podría definir como una investigación que, mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto; se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar teoría (Hernández, Fernández, Baptista, 2014). Mertens (2005, citado en Sampieri 2014) concibe el estudio de caso como una investigación sobre un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad, que es visto y analizado como una entidad.

6.1 Tipos de diseño metodológico

Hernández et al. (2014) define que existen dos tipos de diseño metodológico: los experimentales y los no experimentales.

El diseño experimental requiere esencialmente la manipulación intencional de una acción para analizar los resultados. En cambio, el diseño no experimental puede definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables (Hernández et al., 2014).

Según estas definiciones, el presente estudio se considera un diseño no experimental.

Según Hernández et al., los diseños no experimentales se pueden clasificar por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos.

En algunas ocasiones la investigación se centra en:

- a) Analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado.
- b) Evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo.
- c) Determinar o ubicar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento.

En estos casos el diseño apropiado (con un enfoque no experimental) es el transversal o transeccional. Ya sea que su alcance inicial o final sea exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.

Otras veces, la investigación se enfoca en: a) estudiar cómo evolucionan una o más variables o las relaciones entre ellas, o b) analizar los cambios paso a paso del tiempo de un evento, comunidad, proceso, fenómeno o contexto. En situaciones como éstas el diseño apropiado (en un enfoque no experimental) es el longitudinal.

En este caso, el tipo de diseño no experimental que se utilizará como metodología es el transversal o transeccional; sin embargo, este diseño presenta diversos alcances.

El diseño transeccional se divide en exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales.

Hernández et al. explica que los diseños transeccionales exploratorios se tratan de una exploración inicial en un momento específico, por lo general se aplican a problemas de investigación nuevos o poco conocidos.

Los diseños transeccionales descriptivos recolectan datos sobre cada una de las categorías, conceptos, variables, contextos y reportan los datos que obtienen (Dzul, 2013). Según Hernández et al. indagan la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos.

Los diseños correlacionales-causales describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otra en función de la relación causa-efecto (causales).

El diseño que se adapta a los objetivos de este estudio es el diseño no experimental transeccional descriptivo, debido a las características anteriormente explicadas.

6.2 Muestra

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. (Hernández et al., 2014)

Hernández et al. explica que, para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de muestreo/análisis (si se trata de individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de muestreo/análisis se delimita la población.

Una vez que se ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski 2008b, citado en Sampieri 2008).

Básicamente, la muestra se categoriza en muestras probabilística y no probabilística. En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la

muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. (p. 175).

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri *et al.*, 2013 y Battaglia, 2008b citado en Sampieri 2014).

En este caso de estudio, la población que se define son los productos que comercializa la importadora de repuestos para embragues REVASA, donde la unidad de análisis es el conjunto de datos recopilados de las ventas de los últimos 4 años.

6.3 Recolección de datos

6.3.1 Operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variable	Definición conceptual	Sub-variable	Indicador	Fuente de información	Método	Técnicas o instrumentos
1. Identificar la variabilidad en las ventas de los productos mediante un análisis ABC/XYZ.	Demanda	Cuando las necesidades están respaldadas por el poder de compra, se convierten en demandas. (Kotler, 2007)	AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ	El % de productos AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ	El historial de ventas de los últimos 4 años	Análisis de documentos	Clasificación ABC/XYZ
			Nivel de servicio	El nivel de servicio elegido para la clasificación de los productos no permita inexistencias.	El historial de ventas de los últimos 4 años	Análisis de documentos	Clasificación ABC/XYZ
	Variabilidad	El coeficiente de variación es útil cuando se compara la variabilidad de dos o más conjuntos de datos que difieren de manera considerable en la magnitud de las observaciones.		Coeficiente de variabilidad	El historial de ventas de los últimos 4 años	Análisis de documentos	Coeficiente de variabilidad
2. Pronosticar los valores futuros de ventas para todos los productos, mediante el establecimiento de un modelo de pronóstico que considere el comportamiento histórico de sus ventas.	Pronósticos	Los pronósticos son una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con propósitos de planificación. (Krajewski, 2007)	Error de pronósticos	MSE	El historial de ventas de los últimos 4 años	Análisis de documentos	Modelo de pronóstico de suavizamiento simple, suavizamiento doble o Holt y suavizamiento triple de Winters.
3. Determinar los parámetros de la política de control de inventario que permitan suplir eficientemente la demanda del mercado.	Inventario	Una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor. Por lo general, los inventarios incluyen materia prima, trabajo o producto en proceso y productos terminados. (Schroeder, 1992)	Niveles de inventario	Nivel máximo, Punto de reorden*, Inventario de seguridad	El historial de ventas de los últimos 4 años	Análisis de documentos	Modelo Híbrido de inventario de máximo y mínimos

Tabla 2. Operacionalización de variables

6.3.2 Análisis de datos

En este apartado del estudio se describirá el procedimiento que se llevó a cabo para plantear una solución al problema, según los objetivos específicos definidos.

- Se identificó la variabilidad en las ventas de los productos mediante el análisis ABC/XYZ.
 - Se recopiló la información del volumen de ventas de cada uno de los productos en los últimos 4 años y ordenaron de mayor a menor.
 - Se aplicó el método de análisis ABC/XYZ para conocer qué productos proveen mayores ingresos.
- Se pronosticaron los valores futuros de ventas para todos los productos, mediante el establecimiento de un modelo de pronóstico que considere el comportamiento histórico de sus ventas.
 - Se asignaron los Modelos de Pronóstico de Demanda
 - Se contó con un pronóstico de demanda adecuado para el tipo de datos que se manejan.
 - Se definió el pronóstico y el Error cuadrático medio (MSE) en base a los tres modelos de pronósticos en serie de tiempo de suavizamiento exponencial y promedio móvil.
 - Se seleccionó el método de pronóstico que tenga el menor error por cada producto.
- Se determinaron los parámetros de la política de control de inventario que permitan suplir eficientemente la demanda del mercado.
 - Se analizaron y definieron los costos en que incurre la empresa en el inventario.
 - Después de aplicar el método ABC/XYZ se estableció un nivel de servicio segmentado para los grupos de clasificación establecidos.
 - Luego se calculó el inventario de seguridad.
 - Se procedió a elegir y aplicar el Modelo de Inventario

- Luego de tener los pronósticos individuales, se aplicó el modelo de gestión de inventario para los productos. Éstos se seleccionaron en base a la segmentación de productos A, B y C teniendo dentro de estos distintos niveles de servicio que determinaron el inventario de seguridad manejado por la empresa para los distintos productos.
- Se aplicó el método de máximos y mínimos para definir el punto de reorden, cantidad de pedido, inventario máximo e inventario mínimo.

VII. DESARROLLO

7.1 Descripción y análisis Clasificación ABC/XYZ

Para determinar los productos con mayor demanda y la variabilidad que corresponde a cada uno de los productos de la Importadora REVASA Importaciones Vásquez S.A. se realizó un análisis de la clasificación ABC/XYZ.

7.2 Clasificación ABC

Para cada SKU se sumaron los últimos doce períodos de ventas que comprenden de agosto 2017 a julio 2018, y se aplicó el criterio de contribución al consumo en valor según Errasti et al., donde se dividieron las referencias según su contribución.

El criterio utilizado es el valor de inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su costo unitario. Después, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total.

Con el resultado del porcentaje acumulado se realizó un análisis de Pareto en el cual en la categoría A se ubicaron los productos cuyo valor en las ventas totales representa un 80%; en la categoría B se ubicaron las referencias que representan aproximadamente el 15% del valor del inventario; y en la categoría C las referencias que representan sólo el 5% del valor del inventario.

Código	Total	Acumulado	% Acumulado	Clasificación
D371WCBK-13K	C\$ 355,206.84	C\$ 355,206.84	14.43%	A
D370WCBK-13K	C\$ 355,206.84	C\$ 710,413.68	28.87%	A
D341WFTCB	C\$ 209,648.14	C\$ 920,061.82	37.39%	A
D340WFTCB	C\$ 197,582.06	C\$ 1,117,643.88	45.42%	A
A225G	C\$ 109,673.12	C\$ 1,227,317.00	49.87%	A

Código	Total	Acumulado	% Acumulado	Clasificación
AB191	C\$ 71,908.20	C\$ 1,299,225.20	52.80%	A
AMR13	C\$ 173,789.97	C\$ 1,473,015.17	59.86%	A
A240BP	C\$ 102,100.02	C\$ 1,575,115.19	64.01%	A
A230EZ	C\$ 64,565.26	C\$ 1,639,680.45	66.63%	A
24TCG	C\$ 67,499.60	C\$ 1,707,180.05	69.37%	A
A83W	C\$ 71,070.30	C\$ 1,778,250.35	72.26%	A
A445	C\$ 59,738.58	C\$ 1,837,988.93	74.69%	A
A162	C\$ 32,572.50	C\$ 1,870,561.43	76.01%	A
10-9-E	C\$ 144,406.92	C\$ 2,014,968.35	81.88%	B
A84W	C\$ 39,640.99	C\$ 2,054,609.34	83.49%	B
D343WFTCB	C\$ 9,049.56	C\$ 2,063,658.90	83.86%	B
D342WFTCB	C\$ 9,049.56	C\$ 2,072,708.46	84.23%	B
A221W	C\$ 20,491.06	C\$ 2,093,199.52	85.06%	B
AS173LY	C\$ 25,596.72	C\$ 2,118,796.24	86.10%	B
A179B	C\$ 13,805.76	C\$ 2,132,602.00	86.66%	B
A178B	C\$ 24,496.68	C\$ 2,157,098.68	87.66%	B
A92	C\$ 30,072.12	C\$ 2,187,170.80	88.88%	B
D340WNAK	C\$ 38,706.50	C\$ 2,225,877.30	90.45%	B
ACE188	C\$ 19,918.00	C\$ 2,245,795.30	91.26%	B
AB197	C\$ 23,541.00	C\$ 2,269,336.30	92.22%	B
A122	C\$ 15,565.44	C\$ 2,284,901.74	92.85%	B
A46	C\$ 11,605.00	C\$ 2,296,506.74	93.32%	B
AS174	C\$ 21,385.00	C\$ 2,317,891.74	94.19%	B
D348WFTCBK	C\$ 16,094.43	C\$ 2,333,986.17	94.85%	B
A200	C\$ 14,072.45	C\$ 2,348,058.62	95.42%	C
A96	C\$ 10,576.16	C\$ 2,358,634.78	95.85%	C
ACE139	C\$ 15,505.62	C\$ 2,374,140.40	96.48%	C
A91	C\$ 24,318.24	C\$ 2,398,458.64	97.47%	C
A32KESA	C\$ 13,423.28	C\$ 2,411,881.92	98.01%	C

Código	Total	Acumulado	% Acumulado	Clasificación
A95	C\$ 9,882.60	C\$ 2,421,764.52	98.41%	C
AB197S	C\$ 7,175.52	C\$ 2,428,940.04	98.70%	C
AB199	C\$ 7,614.84	C\$ 2,436,554.88	99.01%	C
AB190	C\$ 6,636.96	C\$ 2,443,191.84	99.28%	C
A91SK	C\$ 3,031.38	C\$ 2,446,223.22	99.41%	C
G-2A	C\$ 9,016.80	C\$ 2,455,240.02	99.77%	C
A400	C\$ 1,324.96	C\$ 2,456,564.98	99.83%	C
A198H	C\$ 878.49	C\$ 2,457,443.47	99.86%	C
A124	C\$ 1,689.12	C\$ 2,459,132.59	99.93%	C
A125	C\$ 1,689.12	C\$ 2,460,821.71	100.00%	C

Tabla 3. Clasificación ABC

Los resultados muestran que 13 productos corresponden a la categoría A, 16 SKU corresponden a la categoría B y 15 productos pertenecen a la categoría C.

A continuación, se detallan porcentualmente las categorías:

	Cantidad	Porcentaje	Participación en las ventas
Productos A	13	30%	76%
Productos B	16	36%	19%
Productos c	15	34%	5%
Total	44	100%	100%

Tabla 4. Resultados porcentual ABC

7.3 Análisis XYZ

Posteriormente al análisis ABC, se calculó el coeficiente de variabilidad en las ventas de los productos.

El coeficiente de variabilidad (CV) es el resultado de la división entre el valor de la desviación estándar del consumo y el promedio de las ventas de los últimos doce meses analizados. Donde sí CV es ≤ 0.3 significa que el producto

es de consumo regular; si CV está entre $0.3 < CV < 0.6$ significa que el producto es de consumo intermitente y estacional y si $CV \geq 0.6$ el producto es de consumo irregular. (Gálvez, 2017).

Dentro de estos parámetros se evaluaron los 44 SKU, donde se obtuvo que ninguno de los productos presenta una demanda regular, el 32% de los productos son de consumo intermitente y/o estacional y pertenecen a la categoría Y. En la categoría Z entran el resto de los productos, los cuales representan un 68%, lo que significa que más del 50% de los productos de la empresa tienen una demanda irregular.

Código	Coefficiente de Variabilidad	Clasificación XYZ
D371WCBK-13K	0.4075	AY
D370WCBK-13K	0.4075	AY
D341WFTCB	0.4515	AY
D340WFTCB	0.3954	AY
A225G	0.7626	AZ
AB191	0.7921	AZ
AMR13	0.8254	AZ
A240BP	0.6007	AZ
A230EZ	0.5514	AY
24TCG	0.5768	AY
A83W	0.6862	AZ
A445	0.6099	AZ
A162	0.6130	AZ

Código	Coefficiente de Variabilidad	Clasificación XYZ
10-9-E	0.4209	BY
A84W	0.6406	BZ
D343WFTCB	1.8091	BZ
D342WFTCB	1.8091	BZ
A221W	2.3081	BZ
AS173LY	0.5648	BY
A179B	1.0660	BZ
A178B	0.3838	BY
A92	0.8813	BZ
D340WNAK	0.7509	BZ
ACE188	0.4585	BY
AB197	0.4362	BY
A122	1.0936	BZ
A46	0.7151	BZ
AS174	0.5089	BY
D348WFTCBK	1.6206	BZ
A200	1.2512	CZ
A96	0.7832	CZ
ACE139	0.6885	CZ
A91	0.7071	CZ

Código	Coefficiente de Variabilidad	Clasificación XYZ
A32KESA	0.8074	CZ
A95	0.9723	CZ
AB197S	0.7010	CZ
AB199	0.3833	CY
AB190	0.3957	CY
A91SK	0.5617	CY
G-2A	0.9589	CZ
A400	1.4592	CZ
A198H	2.0653	CZ
A124	0.7965	CZ
A125	0.7965	CZ

Tabla 5. Clasificación ABC/XYZ

En la siguiente tabla se explica porcentualmente la representación de AY, BY, CY, AZ, BZ y CZ dentro de los 44 SKU analizados.

	Y	Z
A	14%	16%
B	14%	23%
C	7%	27%
Totales	34%	66%

Tabla 6. Resultado porcentual ABC/XYZ

7.4 Pronósticos

Debido a la variabilidad presente en la demanda o consumo de los productos analizados, se utilizó un demo del programa de Pronósticos Forecast Pro que está disponible en su página web de forma gratuita (<http://www.forecastpro.com/products/litdemos/demodownload.htm>) para pronosticar la demanda individual de cada producto.

En este programa, una vez ingresados los datos se comparan los modelos de pronósticos y el programa indica el modelo que mejor se ajusta a los datos de ventas.

A continuación, se detalla en un cuadro los resultados que indican el modelo de pronóstico que mejor se adapta al historial de ventas, el tamaño de la muestra total, el error cuadrático medio y la demanda anual pronosticada.

Estos resultados se pueden ver más detalladamente de la ilustración 3 a la 46 en la sección de Anexos a partir de la página 83.

Estos datos se utilizarán en el Modelo de inventarios para el cálculo de nivel máximo y mínimo de inventario.

Código	Detalles del modelo de pronóstico	Tamaño de muestra	RMSE	Demanda anual pronosticada
D371WCBK-13K	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva	29	5.06	164
D370WCBK-13K	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva	29	5.06	164
D341WFTCB	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva	43	4.44	89
D340WFTCB	Suavización exponencial de Winters: tendencia lineal, estacionalidad multiplicativa	43	3.42	132
A225G	Modelo de Croston de datos intermitentes	43	14.69	248
AB191	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	25.74	450
AMR13	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva	29	59.57	3210
A240BP	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva	43	11.12	204
A230EZ	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	9.44	200
24TCG	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	2.25	39
A83W	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	7.36	169

Código	Detalles del modelo de pronóstico	Tamaño de muestra	RMSE	Demanda anual pronosticada
A445	Suavización exponencial de Winters: tendencia lineal, estacionalidad aditiva	43	39.73	997
A162	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	70.17	1186
10-9-E	Suavización exponencial simple: sin tendencia, sin estacionalidad	16	22.56	548
A84W	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	5.24	96
D343WFTCB	Modelo de Croston de datos intermitentes	43	2.07	12
D342WFTCB	Modelo de Croston de datos intermitentes	43	2.07	12
A221W	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	32	15.56	125
AS173LY	Suavización exponencial simple: sin tendencia, sin estacionalidad	43	104.04	1711
A179B	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	2.78	28
A178B	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	1.9	40
A92	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	41	2.25	34

Código	Detalles del modelo de pronóstico	Tamaño de muestra	RMSE	Demanda anual pronosticada
D340WNAK	Modelo de Croston de datos intermitentes	29	1.62	18
ACE188	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	37	9.26	224
AB197	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	40	9.57	218
A122	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	29.32	486
A46	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	4.4	59
AS174	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	68.47	1341
D348WFTCBK	Modelo de Croston de datos intermitentes	28	1.37	16
A200	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	41	2.05	22
A96	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	43	3.4	40
ACE139	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	37	9.85	173
A91	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	27	1.45	21

Código	Detalles del modelo de pronóstico	Tamaño de muestra	RMSE	Demanda anual pronosticada
A32KESA	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	42	2.06	19
A95	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	44	1.08	14
AB197S	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	40	2.45	43
AB199	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	44	2.68	85
AB190	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	25	1.49	68
A91SK	Modelo de Croston de datos intermitentes	42	4.17	34
G-2A	Suavización exponencial de Holt: tendencia lineal sin estacionalidad	8	80.37	5856
A400	Modelo de Croston de datos intermitentes	38	44.71	278
A198H	Modelo de Croston de datos intermitentes	42	17.08	174
A124	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	42	225.19	2348
A125	Suavización exponencial simple: sin tendencia, estacionalidad aditiva, nivel constante	42	225.19	2348

Tabla 7. Modelos de pronóstico

Los modelos de pronósticos que mejor se adaptan al historial de ventas de los diferentes productos son los siguientes:

- Suavización exponencial simple.
- Suavización de Holt.
- Modelo de Croston de datos intermitentes.
- Suavización exponencial Winters.

7.5 Gestión de stock: Modelo de inventario Máximos y mínimos

Debido a que la empresa REVASA se dedica a importaciones no es viable hacer pedidos de manera continua por lo costos y tiempo asociado, además de las complicaciones que pueden surgir en aduana.

Tomando esto en cuenta y el hecho de que se hace conteo de inventario de manera periódica, el modelo que mejor se adaptaba al sistema de trabajo de la empresa es el de Máximos y Mínimos.

Además, en los resultados del análisis de XYZ se puede observar que todos los productos tienen un alto coeficiente de variabilidad con lo que se comprobó que la demanda es irregular y, según Ballou (2004, p. 363), el modelo de inventario de Máximos y Mínimos es un método apropiado en estos.

El pedido óptimo (Q^*) en este modelo es igual que en el modelo Q. Para determinar el tamaño óptimo necesario determinar los costos asociados a esta variable, los cuales son los costos de ordenar un pedido y los costos de mantener almacenado, los cuales se presentan a continuación:

Costo de Ordenar	
Descripción	Costo
Telecomunicaciones	C\$ 25.20
Realización y seguimiento de orden de compra	C\$ 1,153.85
Revisión y aprobación de la orden de compra	C\$ 120.19
Recepción de pedido	C\$ 1,153.85
Tramite de salida de pedido de aduana	C\$ 480.77
Traslado a aduana y mensajería	C\$ 320.00
Total	C\$ 3,253.85

Tabla 8. Costos de ordenar

El costo de telecomunicaciones es un representativo del tiempo aire utilizado en el aseguramiento de la llegada del pedido realizado, la tarifa por minuto de telefonía es de C\$0.14 con un tiempo aproximado de 180 minutos por orden, siendo en total C\$25.20.

El salario del encargado de compras, así como el de bodega, es de C\$10,000 al mes. Este salario se dividió entre los 26 días que labora la empresa al mes, esto representa el salario por día que es de C\$ 384.62, si divide esta cantidad entre las 8 horas que se laboran por día, el salario por hora es de C\$ 48.10. Haciendo el mismo cálculo con el salario del Gerente que es de C\$ 25,000, su salario por hora es de C\$ 120.19.

Para la realización y seguimiento de la orden compra se utilizan 24 horas de la jornada laboral del encargado de compras siendo C\$1,153.85. Mientras que la recepción de pedido se lleva a cabo en 12 horas por el encargado de compras y el de bodega siendo C\$1,153.85.

Por otro lado, el gerente realiza una revisión y aprobación de la orden de compra utilizando aproximadamente una hora. Además, el gerente requiere al menos 4 horas para ir a aduana a realizar los trámites para la salida del pedido, lo que representa C\$480.77 de su salario.

También se estima un gasto estimado de combustible en el traslado a aduana y la mensajería de los papeles necesarios para la salida del pedido en C\$320.

Siendo entonces los costos totales por ordenar de C\$3,253.85 por cada pedido realizado en REVASA.

Costo de almacenamiento anual	
Descripción	Costo
Almacén	C\$ 59,130.00
Seguro	C\$ 10,726.18
Encargado de bodega	C\$ 130,000.00
Agente de Seguridad	C\$ 99,580.00
Total	C\$ 299,436.18

Tabla 9. Costo de almacenamiento anual

Los costos de almacenamiento por otro lado se calculan anualmente:

La empresa no cuenta con un almacén propio, por lo que pagan una renta de C\$4927.5 mensuales (USD 150), siendo un total anual de C\$ 59,130.00. Además, se paga un seguro de \$27.21, los cuales a la tasa de cambio del banco LAFISE del día 11/11/2018 suman un total de C\$893.85 mensuales, y por los 12 meses del año representan C\$10,726.18.

El salario del encargado de bodega, incluyendo prestaciones, suma un total anual de C\$ 130,000.

Para asegurar el bienestar de los bienes almacenados en la bodega se contrató un agente de seguridad con un salario mensual de C\$7,660 por trece meses, representando C\$99,580.

Siendo entonces C\$299,436.18 los costos anuales de almacenamiento de REVASA.

Para obtener el costo de almacenamiento correspondiente a cada producto y por cada unidad, se procedió a realizar mediciones en el almacén del volumen ocupado por cada producto. El porcentaje de ocupación de cada SKU se muestra en la tabla N°12.

Código	Inventario al 31 julio 2018	cm3/und	cm³ Total	Porcentaje	Costo almac. Unitario
A445	600	165.46	99,278.25	2.90%	14.4600
A96	31	731.21	22,667.38	0.66%	63.9005
A83W	102	1,781.28	181,690.87	5.30%	155.6675
A84W	84	1,781.28	149,627.77	4.37%	155.6675
A46	48	1,526.81	73,287.07	2.14%	133.4293
AB191	208	496.00	103,168.00	3.01%	43.3458
AB197	23	160.00	3,680.00	0.11%	13.9825
AB190	38	302.15	11,481.86	0.34%	26.4055
AB199	95	163.20	15,504.00	0.45%	14.2622
AB197S	65	229.50	14,917.50	0.44%	20.0562
ACE139	148	63.62	9,415.35	0.27%	5.5596
ACE188	110	84.95	9,344.35	0.27%	7.4237

Código	Inventario al 31 julio 2018	cm3/und	cm³ Total	Porcentaje	Costo almac. Unitario
A225G	39	1,092.00	42,588.00	1.24%	95.4306
A221W	270	1,092.00	294,840.00	8.60%	95.4306
D348WFTCBK	1	9,009.00	9,009.00	0.26%	787.3023
D341WFTCB	5	9,009.00	45,045.00	1.31%	787.3023
D340WFTCB	20	9,009.00	180,180.00	5.26%	787.3023
D340WNAK	10	9,009.00	90,090.00	2.63%	787.3023
D343WFTCB	19	9,009.00	171,171.00	5.00%	787.3023
D342WFTCB	19	9,009.00	171,171.00	5.00%	787.3023
D371WCBK-13K	22	9,009.00	198,198.00	5.78%	787.3023
D370WCBK-13K	22	9,009.00	198,198.00	5.78%	787.3023
A240BP	117	290.40	33,976.80	0.99%	25.3782
A400	419	4.83	2,023.77	0.06%	0.4221
A91SK	21	155.10	3,257.16	0.10%	13.5546
A198H	309	19.20	5,932.80	0.17%	1.6779
24TCG	40	2,969.60	118,784.00	3.47%	259.5152
A92	27	8,457.50	228,352.50	6.66%	739.1063
A91	18	8,457.50	152,235.00	4.44%	739.1063
A230EZ	14	617.50	8,645.00	0.25%	53.9637
A125	2650	0.70	1,843.74	0.05%	0.0608

Código	Inventario al 31 julio 2018	cm3/und	cm³ Total	Porcentaje	Costo almac. Unitario
G-2 ^a	548	2.54	1,389.31	0.04%	0.2216
A124	2650	1.68	4,461.28	0.13%	0.1471
10-9-E	139	1,365.00	189,735.00	5.54%	119.2882
AS173LY	1397	141.44	197,588.19	5.77%	12.3603
AS174	1198	141.44	169,442.13	4.95%	12.3603
AMR13	60	57.60	3,456.00	0.10%	5.0337
A122	206	101.48	20,903.85	0.61%	8.8680
A178B	9	865.90	7,793.11	0.23%	75.6717
A179B	23	865.90	19,915.73	0.58%	75.6717
A200	24	865.90	20,781.64	0.61%	75.6717
A95	19	865.90	16,452.13	0.48%	75.6717
A32KESA	13	6,127.09	79,652.14	2.32%	535.4501
A162	526	86.00	45,236.58	1.32%	7.5157
Total			3,426,410.26	100.00%	

Tabla 10. Costo de almacenamiento unitario

El volumen por producto fue calculado en centímetros cúbicos, posteriormente este volumen unitario se multiplicó por el inventario al 31 de julio del 2018 para obtener el volumen total por producto.

El porcentaje del costo de almacenamiento unitario se calculó dividiendo el volumen ocupado por producto entre el volumen total ocupado por todos los productos. De esta manera si se multiplica el porcentaje que corresponde al

inventario de julio por costo de almacén anual de C\$299,436.18 y se divide entre el inventario de julio, se obtiene el costo de almacenamiento unitario por artículo.

Por ejemplo, el producto con el código A445, ocupa un volumen de 165.46 cm^3 , este se multiplicó por el inventario que es de 600 unidades, para calcular el volumen total para este SKU.

$$V_{total\ A445} = 165.46 \text{ cm}^3 * 600 \text{ und} = 99,278.25 \text{ cm}^3$$

Este volumen se divide entre los $3,426,410.26 \text{ cm}^3$ que corresponden al volumen total de todos los productos en bodega al 31 de julio, esto nos da como resultado el porcentaje de volumen que ocupa el producto.

$$\%V_{total\ A445} = \frac{99,278.25 \text{ cm}^3}{3,426,410.26 \text{ cm}^3} * 100\% = 2.90\%$$

Para conocer el costo de capital, se sostuvo una conversación con el Gerente General de la empresa y su contador, donde nos manifestaron que la tasa de retorno que se espera es del 20%.

Por lo tanto, se procedió a multiplicar el Porcentaje de la tasa de retorno esperada con el costo unitario de cada artículo. El resultado se muestra en la tabla N° 13 que también incluye la suma del costo de capital y el costo de almacenamiento unitario para obtener el costo de mantener anual unitario para cada producto.

Por ejemplo el producto A445 tiene un costo de C\$61.02. Para obtener el costo capital se multiplico este costo del producto por el 20% de tasa de retorno esperada.

$$\text{Costo capital}_{A445} = \text{C\$}61.02 * 20\% = \text{C\$}12.20$$

El costo de almacenamiento del producto A445 es de C\$14.46, por lo cual el costo de mantener es el siguiente:

$$\text{Costo de mantener}_{A445} = C\$12.2 + C\$14.46 = C\$26.66$$

CODIGO	Costo	Costo Capital	Costo de almacenamiento unitario	Costo de mantener anual
D371WCBK-13K	C\$ 1741.21	C\$ 348.24	C\$ 787.30	C\$ 1135.54
D370WCBK-13K	C\$ 1741.21	C\$ 348.24	C\$ 787.30	C\$ 1135.54
D341WFTCB	C\$ 1508.26	C\$ 301.65	C\$ 787.30	C\$ 1088.95
D340WFTCB	C\$ 1508.26	C\$ 301.65	C\$ 787.30	C\$ 1088.95
A225G	C\$ 449.48	C\$ 89.90	C\$ 95.43	C\$ 185.33
AB191	C\$ 171.21	C\$ 34.24	C\$ 43.35	C\$ 77.59
AMR13	C\$ 111.19	C\$ 22.24	C\$ 5.03	C\$ 27.27
A240BP	C\$ 451.77	C\$ 90.35	C\$ 25.38	C\$ 115.73
A230EZ	C\$ 319.63	C\$ 63.93	C\$ 53.96	C\$ 117.89
24TCG	C\$ 1687.49	C\$ 337.50	C\$ 259.52	C\$ 597.01
A83W	C\$ 408.45	C\$ 81.69	C\$ 155.67	C\$ 237.36
A445	C\$ 61.02	C\$ 12.20	C\$ 14.46	C\$ 26.66
A162	C\$ 30.3	C\$ 6.06	C\$ 7.52	C\$ 13.58
10-9-E	C\$ 241.08	C\$ 48.22	C\$ 119.29	C\$ 167.50
A84W	C\$ 408.67	C\$ 81.73	C\$ 155.67	C\$ 237.40
D343WFTCB	C\$ 1508.26	C\$ 301.65	C\$ 787.30	C\$ 1088.95
D342WFTCB	C\$ 1508.26	C\$ 301.65	C\$ 787.30	C\$ 1088.95
A221W	C\$ 217.99	C\$ 43.60	C\$ 95.43	C\$ 139.03
AS173LY	C\$ 14.61	C\$ 2.92	C\$ 12.36	C\$ 15.28
A179B	C\$ 575.24	C\$ 115.05	C\$ 75.67	C\$ 190.72
A178B	C\$ 597.48	C\$ 119.50	C\$ 75.67	C\$ 195.17
A92	C\$ 771.08	C\$ 154.22	C\$ 739.11	C\$ 893.32
D340WNAK	C\$ 1548.26	C\$ 309.65	C\$ 787.30	C\$ 1096.95
ACE188	C\$ 86.6	C\$ 17.32	C\$ 7.42	C\$ 24.74
AB197	C\$ 112.1	C\$ 22.42	C\$ 13.98	C\$ 36.40
A122	C\$ 32.16	C\$ 6.43	C\$ 8.87	C\$ 15.30
A46	C\$ 232.1	C\$ 46.42	C\$ 133.43	C\$ 179.85
AS174	C\$ 16.45	C\$ 3.29	C\$ 12.36	C\$ 15.65
D348WFTCBK	C\$ 1788.27	C\$ 357.65	C\$ 787.30	C\$ 1144.96
A200	C\$ 453.95	C\$ 90.79	C\$ 75.67	C\$ 166.46
A96	C\$ 278.32	C\$ 55.66	C\$ 63.90	C\$ 119.56
ACE139	C\$ 80.34	C\$ 16.07	C\$ 5.56	C\$ 21.63

CODIGO	Costo	Costo Capital	Costo de almacenamiento unitario	Costo de mantener anual
A91	C\$ 1013.26	C\$ 202.65	C\$ 739.11	C\$ 941.76
A32KESA	C\$ 516.28	C\$ 103.26	C\$ 535.45	C\$ 638.71
A95	C\$ 658.84	C\$ 131.77	C\$ 75.67	C\$ 207.44
AB197S	C\$ 163.08	C\$ 32.62	C\$ 20.06	C\$ 52.67
AB199	C\$ 85.56	C\$ 17.11	C\$ 14.26	C\$ 31.37
AB190	C\$ 92.18	C\$ 18.44	C\$ 26.41	C\$ 44.84
A91SK	C\$ 91.86	C\$ 18.37	C\$ 13.55	C\$ 31.93
G-2A	C\$ 3.4	C\$ 0.68	C\$ 0.22	C\$ 0.90
A400	C\$ 6.37	C\$ 1.27	C\$ 0.42	C\$ 1.70
A198H	C\$ 6.81	C\$ 1.36	C\$ 1.68	C\$ 3.04
A124	C\$ 0.72	C\$ 0.14	C\$ 0.15	C\$ 0.29
A125	C\$ 0.72	C\$ 0.14	C\$ 0.06	C\$ 0.20

Tabla 11. Costo de mantener anual

El nivel mínimo de inventario se calcula basado en la fórmula del punto de reorden en el sistema Q, que es:

$$\text{Nivel mínimo de inventario} = (\bar{d} * L) + \text{Inventario de seguridad}$$

En donde \bar{d} representa la demanda diaria promedio, L el tiempo estimado de entrega.

El inventario de seguridad se calcula tomando en cuenta el nivel de servicio relacionado con la disponibilidad de productos y satisfacer al cliente mediante el cumplimiento de su demanda.

Esto conlleva a que la empresa deba proveerse de cierta cantidad de artículos en el inventario, de tal manera que la probabilidad de que no se tenga el número de ítems requeridos por el cliente se reduzca.

Según las conversaciones sostenidas con el encargado de compras y el Gerente General la política de nivel de servicio que la empresa requiere

es un “Mejor servicio para los productos con mayor rotación, reduciendo el servicio a aquellos que se mueven menos en la empresa”. (Zapata Cortés, 2014)

Por lo tanto se considera que para los productos A el nivel de servicio será del 95%, para los productos B es del 90% y para los productos C del 80%.

La fórmula utilizada para calcular el inventario de seguridad es:

$$SS = Z * \sigma_{T+L}$$

Donde Z es el número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica y σ_{T+L} es la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega.

Para calcular la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega es necesario utilizar la fórmula que se presenta a continuación donde T es el tiempo entre revisiones en días, L el tiempo de entrega en días y σ_d es la desviación de la demanda diaria.

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T + L) * (\sigma_d)^2}$$

En este caso, el tiempo entre revisiones (T) es de 15 días para todos los productos, y el tiempo de entrega es de 40 días, excepto por el producto con el código 10-9-E, el cual tiene un tiempo de entrega de 120 días.

Código	Demanda anual pronosticada	RMSE	Z	σ (día)	σ (L+T)	Inventario de Seguridad
D371WCBK-13K	164	5.06	1.645	0.26	3.08	5
D370WCBK-13K	164	5.06	1.645	0.26	3.08	5
D341WFTCB	89	4.44	1.645	0.23	2.7	4
D340WFTCB	132	3.42	1.645	0.18	2.08	3
A225G	248	14.69	1.645	0.77	8.93	15
AB191	450	25.74	1.645	1.35	15.65	26
AMR13	3210	59.57	1.645	3.12	36.23	60
A240BP	204	11.12	1.645	0.58	6.76	11

Código	Demanda anual pronosticada	RMSE	Z	σ (día)	σ (L+T)	Inventario de Seguridad
A230EZ	200	9.44	1.645	0.49	5.74	9
24TCG	39	2.25	1.645	0.12	1.37	2
A83W	169	7.36	1.645	0.39	4.48	7
A445	997	39.73	1.645	2.08	24.16	40
A162	1186	70.17	1.645	3.67	42.67	70
10-9-E	548	22.56	1.645	1.18	13.72	23
A84W	96	5.24	1.645	0.27	3.19	5
D343WFTCB	12	2.07	1.645	0.11	1.26	2
D342WFTCB	12	2.07	1.645	0.11	1.26	2
A221W	125	15.56	1.28	0.81	9.46	12
AS173LY	1711	104.04	1.28	5.45	63.27	81
A179B	28	2.78	1.28	0.15	1.69	2
A178B	40	1.9	1.28	0.1	1.16	1
A92	34	2.25	1.28	0.12	1.37	2
D340WNAK	18	1.62	1.28	0.08	0.99	1
ACE188	224	9.26	1.28	0.48	5.63	7
AB197	218	9.57	1.28	0.5	5.82	7
A122	486	29.32	1.28	1.53	17.83	23
A46	59	4.4	1.28	0.23	2.68	3
AS174	1331	68.47	1.28	3.58	41.64	53
D348WFTCBK	16	1.37	1.28	0.07	0.83	1
A200	22	2.05	0.84	0.11	1.25	1
A96	40	3.4	0.84	0.18	2.07	2
ACE139	173	9.85	0.84	0.52	5.99	5
A91	21	1.45	0.84	0.08	0.88	1
A32KESA	19	2.06	0.84	0.11	1.25	1
A95	14	1.08	0.84	0.06	0.66	1
AB197S	43	2.45	0.84	0.13	1.49	1
AB199	85	2.68	0.84	0.14	1.63	1
AB190	68	1.49	0.84	0.08	0.91	1
A91SK	34	4.17	0.84	0.22	2.54	2
G-2A	5856	80.37	0.84	4.21	48.88	41
A400	278	44.71	0.84	2.34	27.19	23
A198H	174	17.08	0.84	0.89	10.39	9

Código	Demanda anual pronosticada	RMSE	Z	σ (día)	σ (L+T)	Inventario de Seguridad
A124	2348	225.19	0.84	11.8	136.9	115
A125	2348	225.19	0.84	11.8	136.9	115

Tabla 12. Inventario de seguridad

Una vez obtenido el inventario de seguridad se procedió a calcular el nivel mínimo de inventario.

Código	Demanda anual pronosticada	d	L	Inventario de Seguridad	Nivel Mínimo de Inventario
D371WCBK-13K	164	0.4493	40	5	23
D370WCBK-13K	164	0.4493	40	5	23
D341WFTCB	89	0.2438	40	4	14
D340WFTCB	132	0.3616	40	3	18
A225G	248	0.6795	40	15	42
AB191	450	1.2329	40	26	75
AMR13	3210	8.7945	40	60	411
A240BP	204	0.5589	40	11	33
A230EZ	200	0.5479	40	9	31
24TCG	39	0.1068	40	2	7
A83W	169	0.463	40	7	26
A445	997	2.7315	40	40	149
A162	1186	3.2493	40	70	200
10-9-E	548	1.5014	120	23	203
A84W	96	0.263	40	5	16
D343WFTCB	12	0.0329	40	2	3
D342WFTCB	12	0.0329	40	2	3
A221W	125	0.3425	40	12	26
AS173LY	1711	4.6877	40	81	268
A179B	28	0.0767	40	2	5
A178B	40	0.1096	40	1	6
A92	34	0.0932	40	2	5
D340WNAK	18	0.0493	40	1	3
ACE188	224	0.6137	40	7	32

Código	Demanda anual pronosticada	d	L	Inventario de Seguridad	Nivel Mínimo de Inventario
AB197	218	0.5973	40	7	31
A122	486	1.3315	40	23	76
A46	59	0.1616	40	3	10
AS174	1331	3.6466	40	53	199
D348WFTCBK	16	0.0438	40	1	3
A200	22	0.0603	40	1	3
A96	40	0.1096	40	2	6
ACE139	173	0.474	40	5	24
A91	21	0.0575	40	1	3
A32KESA	19	0.0521	40	1	3
A95	14	0.0384	40	1	2
AB197S	43	0.1178	40	1	6
AB199	85	0.2329	40	1	11
AB190	68	0.1863	40	1	8
A91SK	34	0.0932	40	2	6
G-2A	5856	16.0438	40	41	683
A400	278	0.7616	40	23	53
A198H	174	0.4767	40	9	28
A124	2348	6.4329	40	115	372
A125	2348	6.4329	40	115	372

Tabla 13. Nivel mínimo de inventario

El nivel máximo de inventario se calcula a partir de la suma del Nivel de inventario mínimo y Q óptimo.

Q óptimo se puede obtener de la siguiente fórmula:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde,

D= demanda anual.

S= Costo de preparación o costo de hacer un pedido.

H= Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario promedio.

A continuación, se presenta una tabla que incluye los resultados del nivel Máximo de inventario y un pedido sugerido según el modelo y el costo de este pedido.

Cabe destacar que este modelo de inventario implementa la siguiente política para realizar un pedido, sólo se realiza un pedido en caso de que el nivel de inventario al momento de revisar sea menor que el nivel de inventario mínimo.

Código	Nivel Mínimo de Inventario	Q Optima	Nivel Máximo de Inventario	Existencias a finales de Julio 2018	Pedido sugerido	Costo del pedido
D371WCBK-13K	23	31	54	22	32	C\$55,182.56
D370WCBK-13K	23	31	54	22	32	C\$55,182.56
D341WFTCB	14	23	37	5	32	C\$48,653.02
D340WFTCB	18	28	46	20	0	
A225G	42	93	135	39	96	C\$43,237.09
AB191	75	194	269	208	0	
AMR13	411	875	1287	60	1227	C\$136,383.73
A240BP	33	107	141	117	0	
A230EZ	31	105	136	14	122	C\$39,133.85
24TCG	7	21	27	40	0	
A83W	26	68	94	102	0	
A445	149	493	642	600	0	
A162	200	754	954	526	0	

Código	Nivel Mínimo de Inventario	Q Optima	Nivel Máximo de Inventario	Existencias a finales de Julio 2018	Pedido sugerido	Costo del pedido
10-9-E	203	146	349	139	210	C\$50,541.51
A84W	16	51	67	84	0	
D343WFTCB	3	8	12	19	0	
D342WFTCB	3	8	12	19	0	
A221W	26	76	102	270	0	
AS173LY	268	854	1122	1397	0	
A179B	5	31	36	23	0	
A178B	6	37	42	9	0	
A92	5	16	21	27	0	
D340WNAK	3	10	14	10	0	
ACE188	32	243	274	110	0	
AB197	31	197	229	23	206	C\$23,064.98
A122	76	455	531	206	0	
A46	10	46	56	48	0	
AS174	199	744	943	1198	0	
D348WFTCBK	3	10	12	1	11	C\$20,307.94
A200	3	29	33	24	0	
A96	6	47	53	31	0	
ACE139	24	228	252	148	0	
A91	3	12	15	18	0	
A32KESA	3	14	17	13	0	

Código	Nivel Mínimo de Inventario	Q Optima	Nivel Máximo de Inventario	Existencias a finales de Julio 2018	Pedido sugerido	Costo del pedido
A95	2	21	23	19	0	
AB197S	6	73	79	65	0	
AB199	11	133	143	95	0	
AB190	8	99	108	38	0	
A91SK	6	83	89	21	0	
G-2A	683	6502	7184	548	6636	C\$22,563.69
A400	53	1033	1086	419	0	
A198H	28	610	638	309	0	
A124	372	7245	7617	2650	0	
A125	372	8638	9010	2650	0	
Total						C\$494,250.93

Tabla 14. Costo de pedido

Tomando en cuenta la política para realizar pedidos, el modelo sugiere que se efectúe un pedido conjunto al proveedor ACE Manufacturing de 9 SKU y el pedido de un artículo al proveedor Vantech.

El costo total del pedido sugerido es de C\$ 494,250.92.

VIII. CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo monográfico era establecer un modelo de inventario que ayudara a la empresa a tomar decisiones con respecto a cuanto y cuando pedir, tomando en cuenta la metodología de trabajo de la empresa, donde se realiza conteo de inventario mensualmente y se hace un pedido conjunto aproximadamente cada 3 o 4 meses. Por lo cual, el método que se escogiera no debía exigirle hacer inventario de manera constante ni hacer pedidos de manera continua.

La empresa dispone de un total de 44 SKUs. De estos, a 13 le corresponden el 80% del total de las ventas, siendo los de categoría "A". En la categoría "B" quedaron 16 SKUs, a los cuales les corresponden el 15% de las ventas totales. Y, por último, en la categoría "C" quedaron 15 SKUs los cuales representan un 5% de las ventas.

Según los resultados de la clasificación ABC/XYZ, ningunos de los productos tiene una demanda regular, un 34% tienen una demanda intermitente y un 66% tienen una demanda irregular.

	Y	Z	Total
A	14%	16%	30%
B	13%	23%	36%
C	7%	27%	34%
Total	34%	66%	

Tabla 15. Resultado porcentual ABC/XYZ

Por decisión de la gerencia, los productos A tendrán un nivel de servicio del 95%, los productos B un nivel de servicio del 90% y para los productos C un nivel de servicio del 80%.

Debido a la alta variabilidad entre productos, se utilizó el programa de pronósticos Forecast pro, para pronosticar la demanda anual de los artículos y el error cuadrático medio, además los resultados incluyen el modelo de pronóstico que mejor se adapte al histórico de los datos, por lo cual, se utilizan distintos modelos. El modelo de suavización exponencial simple lo utilizan 33 productos, el modelo de Suavización exponencial de Winters lo utilizan 2 productos, el modelo de Croston de datos intermitentes lo utilizan 8 productos, la suavización exponencial de Holt uno de los SKU. Esta información se encuentra con mayor detalle en la tabla 9.

La política de inventario que se ha implementado en el proyecto es el modelo de inventario de Máximos y mínimos, cuyos parámetros incluyen un nivel máximo de inventario, un nivel mínimo y un inventario de seguridad para cada producto.

La política de este modelo establece que para hacer un pedido en nivel de inventario de ese momento debe ser menor o igual al nivel mínimo de inventario, y el pedido a realizarse es la diferencia entre el nivel máximo de inventario y el inventario al momento de la revisión, de lo contrario, no se hace ningún pedido.

Al revisar los resultados del modelo, respecto a los parámetros, se puede notar que en algunos de los productos estos parámetros son demasiado altos, por lo que se le recomienda a la empresa analizar si el tener almacenado mucho tiempo este producto tiene ningún efecto negativo, o si se decide disminuir el pedido de estos.

Al aplicar el modelo, con el inventario al final del mes de Julio, el costo del pedido que sugiere este modelo es de C\$ 494,250.92.

IX. RECOMENDACIONES

Es recomendable seguir registrando las ventas en la empresa, ya que daría una buena base para diversos estudios futuros. También comenzar a registrar la demanda insatisfecha, mediante una base de datos con el código del producto, la fecha de la posible compra y la cantidad deseada por el cliente.

Respecto a los productos cuya cantidad de pedido óptimo es demasiado grande se debe valorar que, por ser productos metálicos, estos con el tiempo pierden presentación por la oxidación, por lo que se recomienda que como máximo se haga el pedido de la demanda anual.

La empresa tiene una política de realizar pedido en conjuntos, por lo que les recomendamos que continúen aplicando esta política, puesto que ayuda a disminuir los costos de ordenar un pedido y de transportes, tanto internacional como nacional.

Por otra parte, en la visita que se realizó se pudo notar desorden y suciedad, tanto en los productos como en el pasillo, por lo que se recomienda mantener el orden asignado de los productos y conservar los pasillos despejados y los artículos limpios. También se sugiere que se reordenen los productos utilizando un mapa de calor, y de esta manera facilitar su búsqueda.

El sobre stock de productos genera desorden físico, además es dinero inmovilizado que no genera utilidad y utiliza espacio en la bodega. Se recomienda mantener registrado el tiempo en que los productos se mantienen en la bodega, y realizar liquidaciones de los productos que no se han vendido en mucho tiempo.

X. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Aquilano, N., Chase, R., Jacobs, R. (2012). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill Interamericana, México.

Ballou, R., (2004). *Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación, México.

Chopra, S., Meindl, P., (2007). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, Planación y Operación*. (3ª edición). Pearson Educación, México.

Pérez, R. A., Mosquera, S. A., & Bravo, J. J. (2012). Application of forecast models in products of massive consumption. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(2), 117-125.

Dzul Escamilla, M. (2013). Diseño no-experimental. Recuperado de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/14902/PR-ES38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Errasti, A., Chackelson, C. & Santos, J. (2010). *Sistema experto de mejora de la gestión de inventarios soportado en métodos de previsión de demanda: Estudio de caso*. Recuperado de: http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/SUPPLY_NETWORK_MANAGEMENT/1830-1838.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V, México.

Kotler, Philip y Gary Armstrong (2007). *Marketing. Versión para Latinoamérica*. Pearson Educación, México.

Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, (2007). *Administración de operaciones: Estrategia y Análisis* (5ª.ed.). Pearson Educación, México.

Montgomery, D. C., Runger, G. C., y Medal, E. G. U. (1996). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. McGraw Hill.

Nahmias, S. (1999) *Análisis de la producción y las operaciones*.

Schroeder, R. (1992). *Administración de operaciones: Toma de decisiones en la función de operaciones* (3ª ed.). Mc Graw-Hill

Sipper, D., Robert, B., (1998). *Planificación y control de la producción*. McGraw-Hill Interamericana, México.

Gálvez, T. (2017). *Introducción al pronóstico y planeación de demanda*.

Zapata Cortés, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. 1era ed. Medellín: Centro editorial Esumer, pp.16-18.

XI. ANEXOS

CODIGO	DESCRIPCION	Costo	Inventario	cm3 por unidad	cm3 Total	Porcentaje	Costo de almacenamiento unitario	Costo Capital	Costo de mantener anual
A445	AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	C\$ 61.02	600	165.5	99278.3	2.897%	C\$ 14.46	C\$ 12.20	C\$ 26.66
A96	ARAÑA DE 9 RESORTES	C\$ 278.32	31	731.2	22667.4	0.662%	C\$ 63.90	C\$ 55.66	C\$ 119.56
A83W	ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	C\$ 408.45	102	1781.3	181690.9	5.303%	C\$ 155.67	C\$ 81.69	C\$ 237.36
A84W	ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	C\$ 408.67	84	1781.3	149627.8	4.367%	C\$ 155.67	C\$ 81.73	C\$ 237.40
A46	ARAÑA PLANA DE 2 PULG	C\$ 232.10	48	1526.8	73287.1	2.139%	C\$ 133.43	C\$ 46.42	C\$ 179.85
AB191	BALINERA PARA CAJUELA	C\$ 171.21	208	496.0	103168.0	3.011%	C\$ 43.35	C\$ 34.24	C\$ 77.59
AB197	BALINERA PILOTO (6306)	C\$ 112.10	23	160.0	3680.0	0.107%	C\$ 13.98	C\$ 22.42	C\$ 36.40
AB190	BALINERA PILOTO 6206	C\$ 92.18	38	302.2	11481.9	0.335%	C\$ 26.41	C\$ 18.44	C\$ 44.84
AB199	BALINERA PILOTO 6305	C\$ 85.56	95	163.2	15504.0	0.452%	C\$ 14.26	C\$ 17.11	C\$ 31.37
AB197S	BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	C\$ 163.08	65	229.5	14917.5	0.435%	C\$ 20.06	C\$ 32.62	C\$ 52.67
ACE139	BUSCHING BRONCE 1 3/4	C\$ 80.34	148	63.6	9415.4	0.275%	C\$ 5.56	C\$ 16.07	C\$ 21.63
ACE188	BUSCHING DE 2 PULG	C\$ 86.60	110	84.9	9344.4	0.273%	C\$ 7.42	C\$ 17.32	C\$ 24.74
A225G	CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	C\$ 449.48	39	1092.0	42588.0	1.243%	C\$ 95.43	C\$ 89.90	C\$ 185.33
A221W	CAJUELA PARA EMBRAGUE	C\$ 217.99	270	1092.0	294840.0	8.605%	C\$ 95.43	C\$ 43.60	C\$ 139.03
D348WFTCBK	DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	C\$ 1,788.27	1	9009.0	9009.0	0.263%	C\$ 787.30	C\$357.65	C\$ 1,144.96
D341WFTCB	DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	C\$ 1,508.26	5	9009.0	45045.0	1.315%	C\$ 787.30	C\$301.65	C\$ 1,088.95
D340WFTCB	DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	C\$ 1,508.26	20	9009.0	180180.0	5.259%	C\$ 787.30	C\$301.65	C\$ 1,088.95
D340WNAK	DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	C\$ 1,548.26	10	9009.0	90090.0	2.629%	C\$ 787.30	C\$309.65	C\$ 1,096.95
D343WFTCB	DISCO 14 X 2 ALTO	C\$ 1,508.26	19	9009.0	171171.0	4.996%	C\$ 787.30	C\$301.65	C\$ 1,088.95
D342WFTCB	DISCO 14 X 2 BAJO	C\$ 1,508.26	19	9009.0	171171.0	4.996%	C\$ 787.30	C\$301.65	C\$ 1,088.95
D371WCBK-13K	DISCO 15 X 2 ALTO	C\$ 1,741.21	22	9009.0	198198.0	5.784%	C\$ 787.30	C\$348.24	C\$ 1,135.54
D370WCBK-13K	DISCO 15 X 2 BAJO	C\$ 1,741.21	22	9009.0	198198.0	5.784%	C\$ 787.30	C\$348.24	C\$ 1,135.54
A240BP	DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	C\$ 451.77	117	290.4	33976.8	0.992%	C\$ 25.38	C\$ 90.35	C\$ 115.73
A400	GLANDULA DE ENGRASE	C\$ 6.37	419	4.8	2023.8	0.059%	C\$ 0.42	C\$ 1.27	C\$ 1.70
A91SK	KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	C\$ 91.86	21	155.1	3257.2	0.095%	C\$ 13.55	C\$ 18.37	C\$ 31.93
A198H	LAINA DE CAJUELA	C\$ 6.81	309	19.2	5932.8	0.173%	C\$ 1.68	C\$ 1.36	C\$ 3.04
24TCG	PIEDRA CONICA 6	C\$ 1,687.49	40	2969.6	118784.0	3.467%	C\$ 259.52	C\$337.50	C\$ 597.01
A92	PLATO PRESION P/EMBR. 14"	C\$ 771.08	27	8457.5	228352.5	6.664%	C\$ 739.11	C\$154.22	C\$ 893.32
A91	PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	C\$ 1,013.26	18	8457.5	152235.0	4.443%	C\$ 739.11	C\$202.65	C\$ 941.76
A230EZ	REGULADOR PARA EMBRAGUE	C\$ 319.63	14	617.5	8645.0	0.252%	C\$ 53.96	C\$ 63.93	C\$ 117.89
A125	REMACHE CORTO	C\$ 0.72	2650	0.7	1843.7	0.054%	C\$ 0.06	C\$ 0.14	C\$ 0.20
G-2A	REMACHE G-2	C\$ 3.40	548	2.5	1389.3	0.041%	C\$ 0.22	C\$ 0.68	C\$ 0.90
A124	REMACHE LARGO	C\$ 0.72	2650	1.7	4461.3	0.130%	C\$ 0.15	C\$ 0.14	C\$ 0.29
10-9-E	REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	C\$ 241.08	139	1365.0	189735.0	5.537%	C\$ 119.29	C\$ 48.22	C\$ 167.50
AS173LY	RESORTE AMARILLO	C\$ 14.61	1397	141.4	197588.2	5.767%	C\$ 12.36	C\$ 2.92	C\$ 15.28
AS174	RESORTE DE PRESION ROJO	C\$ 16.45	1198	141.4	169442.1	4.945%	C\$ 12.36	C\$ 3.29	C\$ 15.65
AMR13	TACON METALICO 3/16 PAR	C\$ 111.19	60	57.6	3456.0	0.101%	C\$ 5.03	C\$ 22.24	C\$ 27.27
A122	TAPA DE CAJUELAS	C\$ 32.16	206	101.5	20903.9	0.610%	C\$ 8.87	C\$ 6.43	C\$ 15.30
A178B	TUBO 1 3/4 ALTO	C\$ 597.48	9	865.9	7793.1	0.227%	C\$ 75.67	C\$119.50	C\$ 195.17
A179B	TUBO 1 3/4 BAJO	C\$ 575.24	23	865.9	19915.7	0.581%	C\$ 75.67	C\$115.05	C\$ 190.72
A200	TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	C\$ 453.95	24	865.9	20781.6	0.607%	C\$ 75.67	C\$ 90.79	C\$ 166.46
A95	TUBO LISO DE 2 PULG	C\$ 658.84	19	865.9	16452.1	0.480%	C\$ 75.67	C\$131.77	C\$ 207.44
A32KESA	TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	C\$ 516.28	13	6127.1	79652.1	2.325%	C\$ 535.45	C\$103.26	C\$ 638.71
A162	UNAS	C\$ 30.30	526	86.0	45236.6	1.320%	C\$ 7.52	C\$ 6.06	C\$ 13.58
					3,426,410.26				

Tabla 16

Calculo costo mantener

		2015	2015	2015	2015	2015	2015
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Descripcion	Cod.Prod.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$6,033.04	C\$9,049.56	C\$15,082.60	C\$7,541.30	C\$9,049.56	C\$9,049.56
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$6,033.04	C\$4,524.78	C\$13,574.34	C\$6,033.04	C\$7,541.30	C\$7,541.30
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$12,585.44	C\$5,843.24	C\$5,393.76	C\$9,888.56	C\$6,292.72	C\$8,540.12
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$3,081.78	C\$2,396.94	C\$12,498.33	C\$2,396.94	C\$0.00	C\$6,334.77
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$2,710.62	C\$1,807.08	C\$0.00	C\$903.54	C\$6,324.78	C\$10,842.48
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$2,876.67	C\$4,155.19	C\$5,433.71	C\$6,712.23	C\$5,114.08	C\$9,908.53
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$1,687.49	C\$0.00	C\$8,437.45	C\$1,687.49	C\$3,374.98	C\$3,374.98
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$2,859.15	C\$408.45	C\$2,859.15	C\$3,267.60	C\$1,225.35	C\$5,309.85
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$183.06	C\$915.30	C\$1,281.42	C\$3,234.06	C\$2,440.80	C\$0.00
UÑAS	A162	C\$909.00	C\$1,454.40	C\$1,636.20	C\$2,545.20	C\$1,272.60	C\$4,908.60
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$3,678.03	C\$1,226.01	C\$1,634.68	C\$1,634.68	C\$2,043.35	C\$4,495.37
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$3,016.52	C\$1,508.26	C\$6,033.04	C\$0.00	C\$9,049.56	C\$9,049.56
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$3,016.52	C\$1,508.26	C\$6,033.04	C\$0.00	C\$9,049.56	C\$9,049.56
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$1,928.52	C\$1,709.37	C\$3,243.42	C\$2,673.63	C\$2,016.18	C\$2,761.29
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$575.24	C\$1,150.48	C\$575.24	C\$2,300.96	C\$1,150.48	C\$2,300.96
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$1,194.96	C\$1,194.96	C\$1,792.44	C\$2,389.92	C\$597.48	C\$0.00
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,313.24	C\$2,313.24	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$224.20	C\$1,793.60	C\$2,242.00
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$160.80	C\$32.16	C\$2,251.20	C\$1,286.40	C\$804.00	C\$643.20
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$232.10	C\$464.20	C\$1,624.70	C\$696.30	C\$464.20	C\$696.30
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$542.85	C\$394.80	C\$1,875.30	C\$394.80	C\$1,085.70	C\$641.55
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,361.85	C\$0.00	C\$0.00	C\$453.95
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$556.64	C\$834.96	C\$556.64	C\$834.96	C\$834.96	C\$1,948.24
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$516.28	C\$4,646.52	C\$516.28	C\$0.00	C\$0.00
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$163.08	C\$652.32	C\$815.40
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$0.00	C\$91.86	C\$91.86	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$280.28
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$0.00	C\$6.81	C\$95.34	C\$0.00	C\$136.20	C\$136.20
REMACHE LARGO	A124	C\$0.00	C\$2.88	C\$388.08	C\$156.24	C\$18.00	C\$0.00
REMACHE CORTO	A125	C\$0.00	C\$2.88	C\$388.08	C\$156.24	C\$18.00	C\$0.00

Tabla 17. Ventas enero a junio 2015

		2015	2015	2015	2015	2015	2015
		JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Descripcion	Cod.Prod.	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$13,574.34	C\$12,066.08	C\$0.00	C\$7,541.30	C\$13,574.34	C\$39,214.76
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$9,049.56	C\$6,033.04	C\$12,066.08	C\$3,016.52	C\$12,066.08	C\$42,231.28
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$6,742.20	C\$7,191.68	C\$8,540.12	C\$23,372.96	C\$8,090.64	C\$9,439.08
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$3,424.20	C\$3,937.83	C\$7,362.03	C\$1,883.31	C\$6,163.56	C\$34,070.79
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$451.77	C\$0.00	C\$6,324.78	C\$3,162.39	C\$6,776.55	C\$15,360.18
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$8,310.38	C\$6,712.23	C\$5,114.08	C\$5,433.71	C\$9,269.27	C\$22,374.10
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$3,374.98	C\$3,374.98	C\$6,749.96	C\$10,124.94	C\$5,062.47	C\$21,937.37
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$4,492.95	C\$2,042.25	C\$3,267.60	C\$9,394.35	C\$6,535.20	C\$30,225.30
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$0.00	C\$6,163.02	C\$1,830.60	C\$1,159.38	C\$0.00	C\$18,306.00
UNAS	A162	C\$3,999.60	C\$2,908.80	C\$4,908.60	C\$7,272.00	C\$3,363.30	C\$12,726.00
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$1,634.68	C\$1,226.01	C\$4,086.70	C\$2,452.02	C\$4,904.04	C\$20,433.50
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,524.78	C\$6,033.04	C\$19,607.38
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,524.78	C\$6,033.04	C\$19,607.38
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$29,428.65
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$3,155.76	C\$1,840.86	C\$2,775.90	C\$2,512.92	C\$2,060.01	C\$14,186.31
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$2,876.20	C\$1,725.72	C\$2,300.96	C\$2,300.96	C\$2,300.96	C\$8,628.60
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$1,194.96	C\$597.48	C\$0.00	C\$597.48	C\$1,792.44	C\$7,169.76
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,313.24	C\$0.00	C\$0.00	C\$7,710.80
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$3,810.40	C\$1,732.00	C\$1,645.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$8,660.00
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$1,008.90	C\$1,233.10	C\$2,914.60	C\$1,793.60	C\$0.00	C\$5,605.00
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$643.20	C\$1,029.12	C\$1,447.20	C\$964.80	C\$6,142.56	C\$6,206.88
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$1,856.80	C\$1,856.80	C\$2,321.00	C\$3,713.60	C\$3,017.30	C\$6,963.00
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$542.85	C\$1,085.70	C\$592.20	C\$1,480.50	C\$2,615.55	C\$6,728.05
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$907.90	C\$453.95	C\$0.00	C\$5,447.40	C\$0.00	C\$5,447.40
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,391.60	C\$1,669.92	C\$1,948.24	C\$1,948.24	C\$0.00	C\$0.00
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$803.40	C\$401.70	C\$1,044.42	C\$321.36	C\$1,928.16	C\$5,784.48
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,032.56	C\$0.00	C\$0.00	C\$5,162.80
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,317.68	C\$0.00	C\$11,859.12
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$489.24	C\$489.24	C\$652.32	C\$0.00	C\$489.24	C\$2,772.36
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$91.86	C\$0.00	C\$0.00	C\$734.88	C\$0.00	C\$2,755.80
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$318.50	C\$2,140.32
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$136.20	C\$68.10	C\$68.10	C\$68.10	C\$204.30	C\$3,507.15
REMACHE LARGO	A124	C\$189.36	C\$149.76	C\$28.80	C\$289.44	C\$756.00	C\$918.72
REMACHE CORTO	A125	C\$189.36	C\$149.76	C\$28.80	C\$289.44	C\$756.00	C\$918.72

Tabla 18. Ventas julio a diciembre 2015

		2016	2016	2016	2016	2016	2016
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Descripcion	Cod.Prod.	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$13,929.68	C\$27,859.36	C\$33,082.99	C\$0.00
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$0.00	C\$0.00	C\$13,929.68	C\$27,859.36	C\$33,082.99	C\$0.00
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$21,115.64	C\$21,115.64	C\$7,541.30	C\$18,099.12	C\$24,132.16	C\$1,508.26
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$18,099.12	C\$19,607.38	C\$1,508.26	C\$12,066.08	C\$21,115.64	C\$6,033.04
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$12,585.44	C\$13,484.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$12,498.33	C\$13,696.80	C\$684.84	C\$14,895.27	C\$4,109.04	C\$12,498.33
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$0.00	C\$0.00	C\$5,670.69	C\$8,895.20	C\$5,003.55	C\$0.00
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$8,131.86	C\$8,583.63	C\$0.00	C\$9,938.94	C\$3,614.16	C\$2,710.62
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$10,547.79	C\$12,145.94	C\$319.63	C\$10,547.79	C\$14,063.72	C\$0.00
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$11,812.43	C\$13,499.92	C\$5,062.47	C\$3,374.98	C\$5,062.47	C\$6,749.96
ARANA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$12,661.95	C\$14,704.20	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$7,139.34	C\$8,908.92	C\$6,712.20	C\$1,830.60	C\$3,356.10	C\$305.10
UNAS	A162	C\$7,090.20	C\$7,635.60	C\$2,545.20	C\$9,453.60	C\$2,545.20	C\$0.00
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$8,173.40	C\$8,990.74	C\$4,086.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,086.70
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$10,557.82	C\$10,557.82	C\$0.00	C\$7,541.30	C\$7,541.30	C\$0.00
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$10,557.82	C\$10,557.82	C\$0.00	C\$7,541.30	C\$7,541.30	C\$0.00
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$29,428.65	C\$29,428.65	C\$435.98	C\$435.98	C\$0.00	C\$10,899.50
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$5,391.09	C\$6,048.54	C\$262.98	C\$701.28	C\$0.00	C\$1,548.66
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$4,026.68	C\$4,601.92	C\$1,150.48	C\$2,876.20	C\$3,451.44	C\$1,150.48
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$3,584.88	C\$3,584.88	C\$2,389.92	C\$2,987.40	C\$0.00	C\$2,987.40
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$5,397.56	C\$6,939.72	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,644.78	C\$4,644.78	C\$4,644.78	C\$0.00
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$5,196.00	C\$6,928.00	C\$259.80	C\$1,732.00	C\$2,165.00	C\$1,905.20
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$3,475.10	C\$3,699.30	C\$0.00	C\$4,371.90	C\$1,233.10	C\$0.00
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$4,920.48	C\$6,078.24	C\$128.64	C\$160.80	C\$289.44	C\$771.84
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$4,177.80	C\$4,642.00	C\$0.00	C\$696.30	C\$0.00	C\$3,017.30
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$2,862.30	C\$3,421.60	C\$98.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,151.50
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,576.54	C\$5,364.81	C\$5,364.81
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$5,447.40	C\$5,447.40	C\$0.00	C\$907.90	C\$907.90	C\$2,723.70
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,948.24	C\$1,948.24	C\$1,391.60	C\$5,009.76	C\$2,783.20	C\$1,948.24
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$2,329.86	C\$2,651.22	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,039.78	C\$3,039.78
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$3,097.68	C\$3,097.68	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,581.40
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$6,588.40	C\$6,588.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$1,304.64	C\$1,630.80	C\$0.00	C\$815.40	C\$815.40	C\$1,630.80
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$1,745.34	C\$1,745.34	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$1,229.41	C\$1,229.41	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$967.02	C\$1,191.75	C\$20.43	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE LARGO	A124	C\$498.24	C\$615.60	C\$8.64	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE CORTO	A125	C\$498.24	C\$615.60	C\$8.64	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00

Tabla 19. Ventas enero a junio 2016

		2016	2016	2016	2016	2016	2016
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Descripcion	Cod.Prod.	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$3,482.42	C\$24,376.94	C\$12,188.47	C\$19,153.31	C\$24,376.94	C\$8,706.05
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$3,482.42	C\$24,376.94	C\$12,188.47	C\$19,153.31	C\$24,376.94	C\$8,706.05
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$10,557.82	C\$22,623.90	C\$21,115.64	C\$12,066.08	C\$9,049.56	C\$15,082.60
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$9,049.56	C\$13,574.34	C\$21,115.64	C\$9,049.56	C\$6,033.04	C\$9,049.56
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$0.00	C\$0.00	C\$898.96	C\$6,742.20	C\$6,742.20	C\$3,146.36
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$8,560.50	C\$5,992.35	C\$18,148.26	C\$9,245.34	C\$3,766.62	C\$3,937.83
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$2,223.80	C\$9,339.96	C\$11,230.19	C\$7,560.92	C\$5,670.69	C\$6,893.78
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$903.54	C\$21,684.96	C\$5,421.24	C\$4,517.70	C\$7,680.09	C\$6,776.55
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$6,392.60	C\$14,063.72	C\$5,433.71	C\$4,155.19	C\$7,351.49	C\$5,433.71
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$0.00	C\$10,124.94	C\$0.00	C\$10,124.94	C\$1,687.49	C\$0.00
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$7,760.55	C\$3,267.60	C\$2,042.25	C\$6,535.20	C\$4,901.40	C\$1,225.35
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$6,712.20	C\$0.00	C\$1,342.44	C\$1,708.56	C\$7,932.60	C\$2,501.82
UNAS	A162	C\$5,817.60	C\$4,545.00	C\$5,454.00	C\$8,150.70	C\$4,726.80	C\$3,090.60
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$8,173.40	C\$408.67	C\$817.34	C\$2,860.69	C\$5,312.71	C\$4,086.70
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$1,508.26	C\$6,033.04	C\$7,541.30	C\$4,524.78	C\$3,016.52	C\$1,508.26
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$1,508.26	C\$6,033.04	C\$7,541.30	C\$4,524.78	C\$3,016.52	C\$1,508.26
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$1,089.95	C\$217.99	C\$13,079.40	C\$3,923.82	C\$871.96	C\$5,013.77
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$2,922.00	C\$1,314.90	C\$1,840.86	C\$5,391.09	C\$525.96	C\$1,139.58
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$2,300.96	C\$4,026.68	C\$1,725.72	C\$3,451.44	C\$4,601.92	C\$2,300.96
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$0.00	C\$1,792.44	C\$597.48	C\$2,987.40	C\$1,792.44	C\$2,389.92
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$3,855.40	C\$771.08	C\$771.08	C\$1,542.16	C\$771.08	C\$3,084.32
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$9,289.56	C\$3,096.52	C\$4,644.78	C\$3,096.52	C\$1,548.26
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$3,290.80	C\$2,424.80	C\$1,212.40	C\$0.00	C\$1,472.20	C\$1,385.60
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$0.00	C\$3,587.20	C\$1,233.10	C\$1,121.00	C\$672.60	C\$2,017.80
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$1,511.52	C\$1,415.04	C\$3,312.48	C\$4,631.04	C\$611.04	C\$804.00
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$1,392.60	C\$928.40	C\$2,088.90	C\$0.00	C\$2,088.90	C\$928.40
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$2,796.50	C\$1,184.40	C\$1,579.20	C\$1,645.00	C\$1,233.75	C\$1,283.10
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$1,788.27	C\$5,364.81	C\$3,576.54	C\$0.00	C\$8,941.35	C\$3,576.54
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$453.95	C\$907.90	C\$0.00	C\$907.90	C\$1,815.80	C\$0.00
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$0.00	C\$0.00	C\$278.32	C\$278.32	C\$0.00	C\$0.00
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$2,410.20	C\$160.68	C\$482.04	C\$1,526.46	C\$562.38	C\$1,124.76
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$1,013.26	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,032.56
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$0.00	C\$163.08	C\$163.08	C\$815.40	C\$1,141.56	C\$326.16
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$0.00	C\$171.12	C\$684.48	C\$513.36	C\$342.24	C\$427.80
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$276.54	C\$829.62	C\$737.44	C\$276.54	C\$276.54	C\$276.54
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$367.44	C\$0.00
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$0.00	C\$0.00	C\$382.20	C\$0.00	C\$0.00	C\$12.74
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$0.00	C\$0.00	C\$340.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$13.62
REMACHE LARGO	A124	C\$20.16	C\$11.52	C\$328.32	C\$60.48	C\$144.00	C\$17.28
REMACHE CORTO	A125	C\$20.16	C\$11.52	C\$328.32	C\$60.48	C\$144.00	C\$17.28

Tabla 20. Ventas julio a diciembre 2016

		2017	2017	2017	2017	2017	2017
Descripcion	Cod.Prod.	Enero MES 25	Febrero MES 26	Marzo MES 27	Abril MES 28	Mayo MES 29	Junio MES 30
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$20,894.52	C\$10,447.26	C\$24,376.94	C\$22,635.73	C\$27,859.36	C\$15,670.89
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$20,894.52	C\$10,447.26	C\$24,376.94	C\$22,635.73	C\$27,859.36	C\$15,670.89
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$18,099.12	C\$18,099.12	C\$3,016.52	C\$1,508.26	C\$19,607.38	C\$22,623.90
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$18,099.12	C\$15,082.60	C\$6,033.04	C\$7,541.30	C\$13,574.34	C\$16,590.86
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$6,742.20	C\$6,292.72	C\$9,888.56	C\$9,888.56	C\$22,923.48	C\$22,923.48
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$3,424.20	C\$6,848.40	C\$9,587.76	C\$3,424.20	C\$7,704.45	C\$7,704.45
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$0.00	C\$10,674.24	C\$15,566.60	C\$10,340.67	C\$9,339.96	C\$9,339.96
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$451.77	C\$9,938.94	C\$6,776.55	C\$9,035.40	C\$8,131.86	C\$8,131.86
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$8,310.38	C\$3,835.56	C\$3,196.30	C\$3,515.93	C\$6,072.97	C\$6,072.97
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$20,249.88	C\$3,374.98	C\$10,124.94	C\$0.00	C\$6,749.96	C\$6,749.96
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$4,492.95	C\$2,859.15	C\$2,859.15	C\$5,718.30	C\$2,450.70	C\$2,450.70
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$0.00	C\$5,674.86	C\$4,881.60	C\$2,440.80	C\$3,051.00	C\$3,051.00
UÑAS	A162	C\$3,999.60	C\$3,090.60	C\$1,636.20	C\$2,363.40	C\$2,181.60	C\$2,181.60
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,098.36	C\$4,821.60	C\$4,821.60
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$1,634.68	C\$2,860.69	C\$817.34	C\$1,226.01	C\$3,269.36	C\$3,269.36
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$0.00	C\$9,049.56	C\$4,524.78	C\$3,016.52	C\$1,508.26	C\$1,508.26
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$0.00	C\$9,049.56	C\$4,524.78	C\$3,016.52	C\$1,508.26	C\$1,508.26
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$435.98	C\$435.98
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$3,155.76	C\$4,558.32	C\$4,777.47	C\$4,441.44	C\$3,184.98	C\$3,184.98
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$8,628.60	C\$1,150.48	C\$1,725.72	C\$575.24	C\$0.00	C\$0.00
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$7,169.76	C\$1,792.44	C\$1,194.96	C\$1,792.44	C\$2,987.40	C\$2,987.40
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$0.00	C\$2,313.24	C\$3,084.32	C\$5,397.56	C\$1,542.16	C\$1,542.16
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,548.26	C\$1,548.26
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$3,810.40	C\$1,472.20	C\$1,472.20	C\$1,645.40	C\$2,338.20	C\$2,338.20
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$1,008.90	C\$1,569.40	C\$2,354.10	C\$1,457.30	C\$896.80	C\$896.80
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$643.20	C\$514.56	C\$996.96	C\$321.60	C\$1,061.28	C\$1,061.28
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$1,856.80	C\$2,321.00	C\$696.30	C\$1,160.50	C\$1,392.60	C\$1,392.60
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$542.85	C\$1,480.50	C\$1,842.40	C\$2,401.70	C\$394.80	C\$394.80
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$5,364.81	C\$3,576.54	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$907.90	C\$1,815.80	C\$3,177.65	C\$907.90	C\$453.95	C\$453.95
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,391.60	C\$0.00	C\$0.00	C\$834.96	C\$2,226.56	C\$2,226.56
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$803.40	C\$1,365.78	C\$2,731.56	C\$723.06	C\$1,124.76	C\$1,124.76
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$7,092.82	C\$2,026.52	C\$1,013.26	C\$0.00	C\$0.00
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$516.28	C\$1,032.56	C\$1,032.56	C\$516.28	C\$516.28
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$652.32	C\$489.24	C\$815.40	C\$1,141.56	C\$1,304.64	C\$1,304.64
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$0.00	C\$770.04	C\$427.80	C\$85.56	C\$855.60	C\$855.60
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$0.00	C\$737.44	C\$645.26	C\$368.72	C\$553.08	C\$553.08
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$91.86	C\$0.00	C\$183.72	C\$91.86	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$0.00	C\$146.51	C\$280.28	C\$50.96	C\$216.58	C\$216.58
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$136.20	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
REMACHE LARGO	A124	C\$189.36	C\$479.52	C\$36.00	C\$0.00	C\$136.80	C\$136.80
REMACHE CORTO	A125	C\$189.36	C\$479.52	C\$36.00	C\$0.00	C\$136.80	C\$136.80

Tabla 21. Ventas enero a junio 2017

		2017	2017	2017	2017	2017	2017
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Descripcion	Cod.Prod.	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$20,894.52	C\$26,118.15	C\$31,341.78	C\$29,600.57	C\$26,118.15	C\$36,565.41
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$20,894.52	C\$26,118.15	C\$31,341.78	C\$29,600.57	C\$26,118.15	C\$36,565.41
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$21,115.64	C\$25,640.42	C\$16,590.86	C\$27,148.68	C\$21,115.64	C\$16,590.86
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$12,066.08	C\$19,607.38	C\$10,557.82	C\$19,607.38	C\$21,115.64	C\$18,099.12
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$13,933.88	C\$19,777.12	C\$898.96	C\$12,135.96	C\$4,045.32	C\$9,888.56
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$2,396.94	C\$2,225.73	C\$4,109.04	C\$3,424.20	C\$6,505.98	C\$7,019.61
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$10,118.29	C\$22,349.19	C\$8,005.68	C\$4,892.36	C\$6,226.64	C\$7,338.54
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$13,101.33	C\$17,619.03	C\$3,614.16	C\$9,035.40	C\$9,938.94	C\$3,614.16
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$6,072.97	C\$13,104.83	C\$2,237.41	C\$6,072.97	C\$3,835.56	C\$6,392.60
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$10,124.94	C\$8,437.45	C\$3,374.98	C\$6,749.96	C\$5,062.47	C\$1,687.49
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$4,901.40	C\$3,267.60	C\$816.90	C\$12,661.95	C\$7,352.10	C\$6,126.75
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$4,393.44	C\$10,861.56	C\$4,576.50	C\$2,623.86	C\$5,796.90	C\$610.20
UÑAS	A162	C\$5,635.80	C\$5,363.10	C\$3,636.00	C\$1,999.80	C\$2,908.80	C\$1,090.80
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$3,375.12	C\$18,322.08	C\$6,750.24	C\$10,366.44	C\$22,902.60	C\$8,196.72
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$2,452.02	C\$6,130.05	C\$1,226.01	C\$3,678.03	C\$1,634.68	C\$3,269.36
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$1,508.26	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$1,508.26	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$1,307.94	C\$0.00	C\$0.00	C\$435.98	C\$0.00	C\$2,179.90
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$5,478.75	C\$3,550.23	C\$2,454.48	C\$2,016.18	C\$4,558.32	C\$525.96
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$3,451.44	C\$4,601.92	C\$0.00	C\$1,150.48	C\$575.24	C\$575.24
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$0.00	C\$2,389.92	C\$1,194.96	C\$1,792.44	C\$1,194.96	C\$2,389.92
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$3,855.40	C\$4,626.48	C\$771.08	C\$1,542.16	C\$2,313.24	C\$2,313.24
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$3,096.52	C\$3,096.52	C\$1,548.26	C\$4,644.78	C\$4,644.78	C\$3,096.52
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$1,472.20	C\$2,944.40	C\$952.60	C\$1,385.60	C\$866.00	C\$1,039.20
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$2,017.80	C\$2,466.20	C\$1,233.10	C\$1,793.60	C\$2,242.00	C\$336.30
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$64.32	C\$4,631.04	C\$804.00	C\$996.96	C\$96.48	C\$257.28
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$696.30	C\$2,088.90	C\$1,392.60	C\$696.30	C\$232.10	C\$232.10
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$49.35	C\$1,151.50	C\$2,237.20	C\$1,184.40	C\$2,862.30	C\$1,283.10
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$0.00	C\$1,815.80	C\$1,815.80	C\$4,539.50	C\$0.00	C\$453.95
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,669.92	C\$834.96	C\$278.32	C\$278.32	C\$1,113.28	C\$1,391.60
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$642.72	C\$3,775.98	C\$562.38	C\$642.72	C\$1,205.10	C\$964.08
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$0.00	C\$3,039.78	C\$1,013.26	C\$2,026.52	C\$0.00	C\$1,013.26
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$2,065.12	C\$0.00	C\$1,548.84	C\$1,548.84	C\$1,032.56
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$658.84	C\$658.84	C\$0.00	C\$658.84	C\$1,976.52	C\$658.84
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$815.40	C\$489.24	C\$163.08	C\$652.32	C\$163.08	C\$815.40
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$513.36	C\$855.60	C\$256.68	C\$171.12	C\$855.60	C\$684.48
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$92.18	C\$921.80	C\$368.72	C\$737.44	C\$645.26	C\$276.54
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$0.00	C\$459.30	C\$91.86	C\$183.72	C\$91.86	C\$91.86
REMACHE G-2	G-2A	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$217.60
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$191.10	C\$356.72	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$61.29	C\$0.00
REMACHE LARGO	A124	C\$149.76	C\$201.60	C\$103.68	C\$290.88	C\$136.80	C\$0.00
REMACHE CORTO	A125	C\$149.76	C\$201.60	C\$103.68	C\$290.88	C\$136.80	C\$0.00

Tabla 22. Ventas julio a diciembre 2017

		2018	2018	2018	2018	2018	2018
Descripcion	Cod.Prod.	Enero MES 37	Febrero MES 38	Marzo MES 39	Abril MES 40	Mayo MES 41	Junio MES 42
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$45,271.46	C\$41,789.04	C\$48,753.88	C\$27,859.36	C\$17,412.10	C\$10,447.26
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$45,271.46	C\$41,789.04	C\$48,753.88	C\$27,859.36	C\$17,412.10	C\$10,447.26
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$25,640.42	C\$24,132.16	C\$15,082.60	C\$16,590.86	C\$13,574.34	C\$3,016.52
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$28,656.94	C\$19,607.38	C\$18,099.12	C\$16,590.86	C\$13,574.34	C\$6,033.04
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$6,292.72	C\$1,348.44	C\$21,125.56	C\$7,641.16	C\$17,080.24	C\$4,045.32
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$8,218.08	C\$5,478.72	C\$19,860.36	C\$3,937.83	C\$3,595.41	C\$2,225.73
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$8,784.01	C\$10,451.86	C\$12,675.66	C\$10,785.43	C\$10,674.24	C\$24,239.42
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$12,649.56	C\$8,583.63	C\$15,811.95	C\$1,807.08	C\$2,710.62	C\$6,776.55
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$3,835.56	C\$4,474.82	C\$8,310.38	C\$2,237.41	C\$5,114.08	C\$4,474.82
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$6,749.96	C\$5,062.47	C\$5,062.47	C\$6,749.96	C\$13,499.92	C\$1,687.49
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$13,887.30	C\$3,267.60	C\$7,352.10	C\$1,633.80	C\$3,267.60	C\$4,492.95
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$7,871.58	C\$3,051.00	C\$8,542.80	C\$5,491.80	C\$3,600.18	C\$1,220.40
UÑAS	A162	C\$1,272.60	C\$2,363.40	C\$5,999.40	C\$1,272.60	C\$3,757.20	C\$1,636.20
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$5,785.92	C\$10,366.44	C\$9,402.12	C\$16,393.44	C\$10,366.44	C\$14,705.88
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$2,860.69	C\$1,226.01	C\$7,764.73	C\$3,269.36	C\$1,634.68	C\$5,312.71
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,508.26	C\$0.00	C\$1,508.26	C\$4,524.78
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,508.26	C\$0.00	C\$1,508.26	C\$4,524.78
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$2,179.90	C\$871.96	C\$13,951.36	C\$0.00	C\$871.96	C\$0.00
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$555.18	C\$1,840.86	C\$2,892.78	C\$2,410.65	C\$2,249.94	C\$701.28
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$575.24	C\$0.00	C\$1,725.72	C\$1,725.72	C\$1,150.48	C\$1,150.48
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$2,389.92	C\$1,792.44	C\$4,182.36	C\$1,792.44	C\$1,792.44	C\$1,792.44
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$3,084.32	C\$4,626.48	C\$7,710.80	C\$771.08	C\$0.00	C\$771.08
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$7,741.30	C\$6,193.04	C\$4,644.78	C\$0.00	C\$1,548.26	C\$1,548.26
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$1,558.80	C\$1,385.60	C\$3,117.60	C\$1,558.80	C\$1,905.20	C\$952.60
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$2,466.20	C\$1,569.40	C\$3,699.30	C\$2,129.90	C\$1,345.20	C\$1,569.40
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$546.72	C\$1,415.04	C\$3,794.88	C\$932.64	C\$739.68	C\$418.08
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$696.30	C\$2,321.00	C\$1,392.60	C\$464.20	C\$696.30	C\$464.20
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$1,085.70	C\$1,036.35	C\$4,046.70	C\$1,727.25	C\$1,891.75	C\$1,085.70
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,576.54	C\$1,788.27	C\$7,153.08	C\$1,788.27
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$0.00	C\$453.95	C\$2,269.75	C\$2,723.70	C\$0.00	C\$0.00
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,391.60	C\$0.00	C\$1,948.24	C\$278.32	C\$1,669.92	C\$0.00
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$2,008.50	C\$1,044.42	C\$1,687.14	C\$803.40	C\$883.74	C\$723.06
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$3,039.78	C\$1,013.26	C\$5,066.30	C\$1,013.26	C\$3,039.78	C\$3,039.78
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$516.28	C\$516.28	C\$1,548.84	C\$1,032.56	C\$3,097.68	C\$516.28
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$1,976.52	C\$0.00	C\$1,976.52	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,317.68
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$1,304.64	C\$1,141.56	C\$815.40	C\$978.48	C\$326.16	C\$326.16
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$770.04	C\$684.48	C\$941.16	C\$770.04	C\$684.48	C\$427.80
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$368.72	C\$645.26	C\$921.80	C\$460.90	C\$460.90	C\$460.90
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$459.30	C\$367.44	C\$367.44	C\$183.72	C\$367.44	C\$183.72
REMACHE G-2	G-2A	C\$836.40	C\$1,278.40	C\$1,414.40	C\$1,693.20	C\$435.20	C\$1,332.80
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$0.00	C\$0.00	C\$458.64	C\$261.17	C\$95.55	C\$25.48
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$0.00	C\$0.00	C\$531.18	C\$68.10	C\$0.00	C\$81.72
REMACHE LARGO	A124	C\$151.20	C\$72.00	C\$178.56	C\$377.28	C\$129.60	C\$0.00
REMACHE CORTO	A125	C\$151.20	C\$72.00	C\$178.56	C\$377.28	C\$129.60	C\$0.00

Tabla 23. Ventas enero a junio 2018

		2018				
		Julio				
Descripción	Cod.Prod.	MES 43	Total	Acumulado	% Acumulado	Clasificación
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	C\$13,929.68	C\$355,206.84	C\$355,206.84	14.43%	A
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	C\$13,929.68	C\$355,206.84	C\$710,413.68	28.87%	A
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	C\$4,524.78	C\$209,648.14	C\$920,061.82	37.39%	A
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	C\$6,033.04	C\$197,582.06	C\$1,117,643.88	45.42%	A
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	C\$5,393.76	C\$109,673.12	C\$1,227,317.00	49.87%	A
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	C\$5,307.51	C\$71,908.20	C\$1,299,225.20	52.80%	A
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	C\$47,366.94	C\$173,789.97	C\$1,473,015.17	59.86%	A
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	C\$9,938.94	C\$102,100.02	C\$1,575,115.19	64.01%	A
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	C\$4,474.82	C\$64,565.26	C\$1,639,680.45	66.63%	A
PIEDRA CONICA 6	24TCG	C\$3,374.98	C\$67,499.60	C\$1,707,180.05	69.37%	A
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	C\$6,943.65	C\$71,070.30	C\$1,778,250.35	72.26%	A
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	C\$5,491.80	C\$59,738.58	C\$1,837,988.93	74.69%	A
UNAS	A162	C\$1,272.60	C\$32,572.50	C\$1,870,561.43	76.01%	A
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	C\$10,848.60	C\$144,406.92	C\$2,014,968.35	81.88%	B
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	C\$1,634.68	C\$39,640.99	C\$2,054,609.34	83.49%	B
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	C\$1,508.26	C\$9,049.56	C\$2,063,658.90	83.86%	B
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	C\$1,508.26	C\$9,049.56	C\$2,072,708.46	84.23%	B
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	C\$0.00	C\$20,491.06	C\$2,093,199.52	85.06%	B
RESORTE AMARILLO	AS173LY	C\$1,840.86	C\$25,596.72	C\$2,118,796.24	86.10%	B
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	C\$575.24	C\$13,805.76	C\$2,132,602.00	86.66%	B
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	C\$1,792.44	C\$24,496.68	C\$2,157,098.68	87.66%	B
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	C\$1,542.16	C\$30,072.12	C\$2,187,170.80	88.88%	B
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	C\$0.00	C\$38,706.50	C\$2,225,877.30	90.45%	B
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	C\$2,251.60	C\$19,918.00	C\$2,245,795.30	91.26%	B
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	C\$2,690.40	C\$23,541.00	C\$2,269,336.30	92.22%	B
TAPA DE CAJUELAS	A122	C\$932.64	C\$15,565.44	C\$2,284,901.74	92.85%	B
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	C\$928.40	C\$11,605.00	C\$2,296,506.74	93.32%	B
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	C\$1,793.05	C\$21,385.00	C\$2,317,891.74	94.19%	B
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	C\$1,788.27	C\$16,094.43	C\$2,333,986.17	94.85%	B
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	C\$0.00	C\$14,072.45	C\$2,348,058.62	95.42%	C
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	C\$1,391.60	C\$10,576.16	C\$2,358,634.78	95.85%	C
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	C\$1,205.10	C\$15,505.62	C\$2,374,140.40	96.48%	C
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	C\$1,013.26	C\$24,318.24	C\$2,398,458.64	97.47%	C
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	C\$0.00	C\$13,423.28	C\$2,411,881.92	98.01%	C
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	C\$658.84	C\$9,882.60	C\$2,421,764.52	98.41%	C
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	C\$0.00	C\$7,175.52	C\$2,428,940.04	98.70%	C
BALINERA PILOTO 6305	AB199	C\$513.36	C\$7,614.84	C\$2,436,554.88	99.01%	C
BALINERA PILOTO 6206	AB190	C\$368.72	C\$6,636.96	C\$2,443,191.84	99.28%	C
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	C\$183.72	C\$3,031.38	C\$2,446,223.22	99.41%	C
REMACHE G-2	G-2A	C\$1,808.80	C\$9,016.80	C\$2,455,240.02	99.77%	C
GLANDULA DE ENGRASE	A400	C\$127.40	C\$1,324.96	C\$2,456,564.98	99.83%	C
LAINA DE CAJUELA	A198H	C\$136.20	C\$878.49	C\$2,457,443.47	99.86%	C
REMACHE LARGO	A124	C\$47.52	C\$1,689.12	C\$2,459,132.59	99.93%	C
REMACHE CORTO	A125	C\$47.52	C\$1,689.12	C\$2,460,821.71	100.00%	C
		Total	C\$2,460,821.71			

Tabla 24. Ventas Julio 2018 – Clasificación ABC

Descripcion	Cod.Prod.	Promedio	Desv. Std.	Coefficiente de Variabilidad	Clasificacion XYZ
DISCO 15 X 2 ALTO	D371WCBK-13K	29600.57	12063.4567	0.40754	AY
DISCO 15 X 2 BAJO	D370WCBK-13K	29600.57	12063.4567	0.40754	AY
DISCO 14 X 1 3/4 ALTO	D341WFTCB	17470.67833	7888.6555	0.45154	AY
DISCO 14 X 1 3/4 BAJO	D340WFTCB	16465.17167	6509.8130	0.39537	AY
CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA	A225G	9139.426667	6969.4659	0.76257	AZ
BALINERA PARA CAJUELA	AB191	5992.35	4746.3953	0.79208	AZ
TACON METALICO 3/16 PAR	AMR13	14482.4975	11953.4657	0.82537	AZ
DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG	A240BP	8508.335	5110.5890	0.60066	AZ
REGULADOR PARA EMBRAGUE	A230EZ	5380.438333	2966.7366	0.55139	AY
PIEDRA CONICA 6	24TCG	5624.966667	3244.6223	0.57683	AY
ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE	A83W	5922.525	4064.0262	0.68620	AZ
AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE	A445	4978.215	3036.2595	0.60991	AZ
UÑAS	A162	2714.375	1663.7912	0.61296	AZ
REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)	10-9-E	12033.91	5064.7234	0.42087	BY
ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE	A84W	3303.415833	2116.0507	0.64056	BZ
DISCO 14 X 2 ALTO	D343WFTCB	754.13	1364.2725	1.80907	BZ
DISCO 14 X 2 BAJO	D342WFTCB	754.13	1364.2725	1.80907	BZ
CAJUELA PARA EMBRAGUE	A221W	1707.588333	3941.2133	2.30806	BZ
RESORTE AMARILLO	AS173LY	2133.06	1204.8520	0.56485	BY
TUBO 1 3/4 BAJO	A179B	1150.48	1226.4158	1.06600	BZ
TUBO 1 3/4 ALTO	A178B	2041.39	783.5186	0.38382	BY
PLATO PRESION P/EMBR. 14"	A92	2506.01	2208.6490	0.88134	BZ
DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES	D340WNAK	3225.541667	2421.9111	0.75085	BZ
BUSCHING DE 2 PULG	ACE188	1659.833333	761.1072	0.45854	BY
BALINERA PILOTO (6306)	AB197	1961.75	855.7330	0.43621	BY
TAPA DE CAJUELAS	A122	1297.12	1418.5794	1.09364	BZ
ARAÑA PLANA DE 2 PULG	A46	967.0833333	691.5952	0.71514	BZ
RESORTE DE PRESION ROJO	AS174	1782.083333	906.9181	0.50891	BY
DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA	D348WFTCBK	1341.2025	2173.5189	1.62057	BZ
TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG	A200	1172.704167	1467.2469	1.25117	CZ
ARAÑA DE 9 RESORTES	A96	881.3466667	690.2962	0.78323	CZ
BUSCHING BRONCE 1 3/4	ACE139	1292.135	889.6682	0.68853	CZ
PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG	A91	2026.52	1432.9660	0.70711	CZ
TUERCA P/EMBRAGUE DE 15	A32KESA	1118.606667	903.2106	0.80744	CZ
TUBO LISO DE 2 PULG	A95	823.55	800.7746	0.97234	CZ
BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD	AB197S	597.96	419.1524	0.70097	CZ
BALINERA PILOTO 6305	AB199	634.57	243.2574	0.38334	CY
BALINERA PILOTO 6206	AB190	553.08	218.8448	0.39568	CY
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"	A91SK	252.615	141.9040	0.56174	CY
REMACHE G-2	G-2A	751.4	720.5404	0.95893	CZ
GLANDULA DE ENGRASE	A400	110.4133333	161.1115	1.45917	CZ
LAINA DE CAJUELA	A198H	73.2075	151.1961	2.06531	CZ
REMACHE LARGO	A124	140.76	112.1203	0.79654	CZ
REMACHE CORTO	A125	140.76	112.1203	0.79654	CZ

Tabla 25. Clasificación ABC/XYZ

Reporte de pronósticos para AB190

BALINERA PILOTO 6206
Total > BALINERA > AB190

Detalles del modelo**Definido por el usuario**

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante
NAA-CL(0.000, 0.265, 0.997)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario01

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	5.47
Estacional	0.265	
Eventos	0.9971	

Indices estacionales

Ene - Mar	-1.473	1.709	2.707
Abr - Jun	-0.9939	-0.1208	-0.1208
Jul - Sep	-2.704	3.58	0.274
Oct - Dic	0.00422	-0.4741	-2.387

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-5.471

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	25	No. parámetros	2
Media	5.32	Desv. estándar	2.66
R-Cuadrada Aj.	0.66	Durbin-Watson	2.15
Ljung-Box(18)	23.8 P=0.84	Error de pronóstico	1.55
BIC	1.69	MAPE	0.2804
RMSE	1.49	MAD	1.13

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	6	9			12
2018-Sep	2	6	19		9
2018-Oct	2	5			9
2018-Nov	2	5			8
2018-Dic	0	3	14	68	6
2019-Ene	1	4			7
2019-Feb	4	7			10
2019-Mar	5	8	19		11
2019-Abr	1	4			8
2019-May	2	5			9
2019-Jun	2	5	15		9
2019-Jul	0	3			6

Total	66
Promedio	5
Mínimo	3
Máximo	9

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E. S.	Valor a Re-ordenar
1	9	3	12
2	15	5	19
3	20	6	26
4	25	7	32
5	28	7	36
6	32	8	40
7	40	9	48
8	48	9	57
9	52	10	62
10	58	10	68
11	63	11	74
12	66	11	77

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 3 Reporte de pronósticos para AB190

Reporte de pronósticos para AB191

BALINERA PARA CAJUELA
Total > BALINERA > AB191

Análisis Experto

Utilizando una lógica basada en reglas de FPRO he limitado la selección entre Suavización exponencial y Box-Jenkins.
Realicé una prueba a una muestra para seleccionar entre estas dos familias de modelos.

El MAD acumulado en la muestra para Suavización exponencial fue 22 y para Box-Jenkins fue 25.
La prueba rodada sobre la muestra usó un horizonte máximo de 6 y generó para cada método 21 pronósticos.

Basado en el MAD acumulado más bajo, utilicé suavización exponencial.

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Selección Experta

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante
NA-CL(0.000, 0.114)

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	34.86
Estacional	0.1144	

Índices estacionales

Ene - Mar	1.659	2.642	16.15
Abr - Jun	-0.8937	-8.984	2.704
Jul - Sep	-5.253	-7.678	9.84
Oct - Dic	-5.209	-3.292	-1.681

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	1
Media	37.71	Desv. estándar	26.38
R-Cuadrada Aj.	0.03	Durbin-Watson	2.01
Ljung-Box(18)	19.5 P=0.64	Error de pronóstico	26.04
BIC	26.89	MAPE	0.7993
RMSE	25.74	MAD	19.35

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	27			80
2018-Sep	0	45	103		97
2018-Oct	0	30			82
2018-Nov	0	32			84
2018-Dic	0	33	94	450	86
2019-Ene	0	37			89
2019-Feb	0	37			90
2019-Mar	0	51	125		104
2019-Abr	0	34			87
2019-May	0	26			79
2019-Jun	0	38	97		90
2019-Jul	0	30			82
Total		418			
Promedio		35			
Mínimo		26			
Máximo		51			

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E. S.	Valor a Re-ordenar
1	27	53	80
2	72	75	146
3	102	91	193
4	133	105	238
5	166	118	284
6	203	129	332
7	240	139	380
8	291	149	440
9	325	158	483
10	351	167	518
11	389	175	563
12	418	183	601

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 4 Reporte de pronósticos para AB191

Reporte de pronósticos para AB197

BALINERA PILOTO (6306)
Total > BALINERA > AB197

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.142, 0.956)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario02

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		16.57
Estacional	0.1418		
Eventos	0.9565		

Índices estacionales

Ene - Mar	4.557	4.164	2.673
Abr - Jun	2.209	-3.828	-4.9
Jul - Sep	-2.499	5.518	0.5564
Oct - Dic	-0.9832	-5.277	-2.191

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	33.43

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	40	No. parámetros	2
Media	16.05	Desv. estándar	11.26
R-Cuadrada Aj.	0.24	Durbin-Watson	2.34
Ljung-Box(18)	62.2 P=1.00	Error de pronóstico	9.82
BIC	10.49	MAPE	0.7483
RMSE	9.57	MAD	7.76

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	2	22			43
2018-Sep	0	17	63		38
2018-Oct	0	16			36
2018-Nov	0	11			32
2018-Dic	0	14	41	218	35
2019-Ene	1	21			42
2019-Feb	0	21			41
2019-Mar	0	19	61		40
2019-Abr	0	19			39
2019-May	0	13			33
2019-Jun	0	12	43		32
2019-Jul	0	14			35

Total	199
Promedio	17
Mínimo	11
Máximo	22

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E. S.	Valor a Re-ordenar
1	22	21	43
2	39	29	68
3	55	36	90
4	66	41	107
5	80	46	126
6	102	50	152
7	122	54	177
8	142	58	200
9	160	62	222
10	173	65	238
11	185	68	253
12	199	71	270

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 5 Reporte de pronósticos para AB197

Reporte de pronósticos para AB197S

BALINERA PILOTO C/SEGURIDAD
Total > BALINERA > AB197S

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.191, 0.969)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario29

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		3.782
Estacional	0.1906		
Eventos	0.9686		
Indíces estacionales			
Ene - Mar	2.375	2.322	-0.6255
Abr - Jun	0.9499	0.7374	2.085
Jul - Sep	-1.903	-1.625	-1.994
Oct - Dic	-0.9547	-0.4684	-0.8994

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	13.22

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	40	No. parámetros	2
Media	4.45	Desv. estándar	3.44
R-Cuadrada Aj.	0.47	Durbin-Watson	1.5
Ljung-Box(18)	27.7 P=0.93	Error de pronóstico	2.51
BIC	2.69	MAPE	0.6751
RMSE	2.45	MAD	2.13

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	2			7
2018-Sep	0	2	4		7
2018-Oct	0	3			8
2018-Nov	0	3			9
2018-Dic	0	3	9	43	8
2019-Ene	1	6			11
2019-Feb	1	6			11
2019-Mar	0	3	15		8
2019-Abr	0	5			10
2019-May	0	5			10
2019-Jun	1	6	15		11
2019-Jul	0	2			7

Total	45
Promedio	4
Mínimo	2
Máximo	6

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	2	5	7
2	4	7	11
3	7	9	16
4	10	11	21
5	13	12	25
6	19	13	32
7	25	14	39
8	28	15	43
9	33	16	49
10	38	17	54
11	44	17	61
12	45	18	64

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 6 Reporte de pronósticos para AB197S

Reporte de pronósticos para AB199

BALINERA PILOTO 6305
Total > BALINERA > AB199

Detalles del modelo**Definido por el usuario**

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.133, 0.935)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario01

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		6.506
Estacional	0.1328		
Eventos	0.9346		

Indices estacionales

Ene - Mar	0.7933	1.188	0.8717
Abr - Jun	-1.162	1.524	0.4939
Jul - Sep	-0.5094	-0.482	-0.8666
Oct - Dic	-1.883	0.1915	-0.1589

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-6.507

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	24	No. parámetros	2
Media	6.46	Desv. estándar	3.2
R-Cuadrada Aj.	0.24	Durbin-Watson	1.78
Ljung-Box(17)	20.3 P=0.74	Error de pronóstico	2.8
BIC	3.06	MAPE	0.6087
RMSE	2.68	MAD	2.25

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	6			12
2018-Sep	0	6	18		12
2018-Oct	0	5			11
2018-Nov	1	7			13
2018-Dic	0	6	18	85	12
2019-Ene	1	7			13
2019-Feb	2	8			14
2019-Mar	1	7	22		13
2019-Abr	0	5			11
2019-May	2	8			14
2019-Jun	1	7	20		13
2019-Jul	0	6			12

Total	78
Promedio	7
Mínimo	5
Máximo	8

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	6	6	12
2	12	8	20
3	16	10	27
4	23	12	35
5	29	13	43
6	37	15	51
7	44	16	60
8	52	17	69
9	57	18	75
10	65	19	84
11	72	20	92
12	78	21	99

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 7 Reporte de pronósticos para AB199

Reporte de pronósticos para D340WFTCB

DISCO 14 X 1 3/4 BAJO
Total > DISCO DE CLUTCH > D340WFTCB

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Winters multiplicativo: tendencia lineal, estacionalidad multiplicativa

LMM(0.045, 0.133, 0.098, 1.000)

Ajustes multiplicativos para eventos en _Calendario02

Límites de confianza proporcionales a índices

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.04516	11.21
Tendencia	0.1331	0.1233
Estacional	0.09771	
Eventos	1	

Índices estacionales

Ene - Mar	1.359	1.162	0.8692
Abr - Jun	0.896	1.114	0.7932
Jul - Sep	0.7973	1.045	1.143
Oct - Dic	0.8869	1.042	1.044

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	4.187

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	4
Media	8.67	Desv. estándar	5.07
R-Cuadrada Aj.	0.5	Durbin-Watson	1.68
Ljung-Box(18)	29.1 P=0.95	Error de pronóstico	3.59
BIC	4.08	MAPE	0.5794
RMSE	3.42	MAD	2.9

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	3	12			20
2018-Sep	4	13	29		22
2018-Oct	3	10			18
2018-Nov	4	12			21
2018-Dic	4	12	35	132	21
2019-Ene	5	16			27
2019-Feb	4	14			24
2019-Mar	3	11	41		18
2019-Abr	4	11			18
2019-May	5	14			23
2019-Jun	3	10	35		17
2019-Jul	3	10			17

Total	146
Promedio	12
Mínimo	10
Máximo	16

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	12	9	20
2	25	13	38
3	35	15	50
4	47	18	65
5	60	20	79
6	76	23	99
7	90	25	115
8	101	26	127
9	112	27	139
10	126	29	154
11	136	30	165
12	146	30	176

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 8 Reporte de pronósticos para D340WFTCB

Reporte de pronósticos para D340WNAK

DISCO 14 X 1 3/4 FIBRA RESORTES
Total > DISCO DE CLUTCH > D340WNAK

Análisis Experto

La serie de tiempo consiste de valores enteros pequeños y positivos.

utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.

Detalles del modelo

Selección Experta

Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)

INTER(0.422)

Parámetros estimados mediante suavización exponencial.

Término	Coefficiente
---------	--------------

Varianza/Media	1.848
----------------	-------

Peso parámetro de suavización	0.4219
-------------------------------	--------

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	29	No. parámetros	2
Media	1.79	Desv. estándar	1.61
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.85
Ljung-Box(18)	16.5 P=0.44	Error de pronóstico	1.68
BIC	1.82	MAPE	0.4727
RMSE	1.62	MAD	1.21

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			4
2018-Sep	0	1	2		4
2018-Oct	0	1			4
2018-Nov	0	1			4
2018-Dic	0	1	2	18	4
2019-Ene	0	1			4
2019-Feb	0	1			4
2019-Mar	0	1	2		4
2019-Abr	0	1			4
2019-May	0	1			4
2019-Jun	0	1	2		4
2019-Jul	0	1			4

Total	9
-------	---

Promedio	1
----------	---

Mínimo	1
--------	---

Máximo	1
--------	---

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	1	4	5
2	2	5	7
3	2	5	7
4	3	6	9
5	4	7	11
6	5	7	12
7	5	8	13
8	6	8	14
9	7	9	16
10	8	9	17
11	8	9	17
12	9	9	18

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 9 Reporte de pronósticos para D340WNAK

Reporte de pronósticos para D341WFTCB

DISCO 14 X 1 3/4 ALTO
Total > DISCO DE CLUTCH > D341WFTCB

Detalles del modelo

Definido por el usuario
Suavización exponencial: sin tendencia y estacionalidad aditiva
NAA(0.413, 0.129, 0.999)
Ajustes aditivos para eventos en _Calendario03

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.4131	4.579
Estacional	0.1291	
Eventos	0.9985	

Indices estacionales

Ene - Mar	1.935	2.211	-1.687
Abr - Jun	-0.9983	2.06	-1.899
Jul - Sep	-0.157	2.261	-1.413
Oct - Dic	-0.246	-1.039	-1.028

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	17.57

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	3
Media	9.86	Desv. estándar	5.51
R-Cuadrada Aj.	0.3	Durbin-Watson	1.46
Ljung-Box(18)	49.3 P=1.00	Error de pronóstico	4.61
BIC	5.06	MAPE	0.7508
RMSE	4.44	MAD	3.61

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	7			17
2018-Sep	0	3	13		14
2018-Oct	0	4			16
2018-Nov	0	4			16
2018-Dic	0	4	11	89	16
2019-Ene	0	7			20
2019-Feb	0	7			21
2019-Mar	0	3	16		18
2019-Abr	0	4			19
2019-May	0	7			22
2019-Jun	0	3	13		19
2019-Jul	0	4			21

Total	55
Promedio	5
Mínimo	3
Máximo	7

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	7	10	17
2	10	17	27
3	14	22	37
4	18	26	44
5	21	30	51
6	28	33	61
7	35	36	70
8	38	38	76
9	41	41	82
10	48	43	91
11	51	45	96
12	55	48	103

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 10 Reporte de pronósticos para D341WFTCB

Reporte de pronósticos para D342WFTCB					
DISCO 14 X 2 BAJO					
Total > DISCO DE CLUTCH > D342WFTCB					
Análisis Experto					
La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.					
utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.					
Detalles del modelo					
Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos					
Selección Experta					
Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)					
INTER(1.54,1.70)					
Término		Coeficiente			
Peso de parámetro de tamaño de orden		0.2317			
Peso de parámetro de intervalo de orden		5.2E-09			
Media de tamaño de orden		1.696			
Media de intervalo de orden		1.536			
Estadísticas de la muestra					
Tamaño muestra	43	No. parámetros	3		
Media	2.06	Desv. estándar	2.24		
R-Cuadrada Aj.	0.08	Durbin-Watson	1.78		
Ljung-Box(18)	14.0 P=0.27	Error de pronóstico	2.15		
BIC	2.36	MAPE	0.5263		
RMSE	2.07	MAD	1.67		
Datos de pronósticos					
Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			8
2018-Sep	0	1	3		8
2018-Oct	0	1			8
2018-Nov	0	1			8
2018-Dic	0	1	3	12	8
2019-Ene	0	1			8
2019-Feb	0	1			8
2019-Mar	0	1	3		8
2019-Abr	0	1			8
2019-May	0	1			8
2019-Jun	0	1	3		8
2019-Jul	0	1			8
Total		13			
Promedio		1			
Mínimo		1			
Máximo		1			
Existencias de Seguridad					
T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar		
1	1	7	8		
2	2	10	12		
3	3	12	15		
4	4	13	18		
5	6	15	21		
6	7	16	23		
7	8	18	26		
8	9	19	28		
9	10	20	30		
10	11	21	32		
11	12	22	34		
12	13	23	37		
DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)					
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación					
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg					

Ilustración 11 Reporte de pronósticos para D342WFTCB

Reporte de pronósticos para D343WFTCB

DISCO 14 X 2 ALTO

Total > DISCO DE CLUTCH > D343WFTCB

Análisis Experto

La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.

utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Selección Experta

Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)

INTER(1.54,1.70)

Término

Coeficiente

Peso de parámetro de tamaño de orden 0.2317

Peso de parámetro de intervalo de orden 5.2E-09

Media de tamaño de orden 1.696

Media de intervalo de orden 1.536

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra 43

Media 2.06

R-Cuadrada Aj. 0.08

Ljung-Box(18) 14.0 P=0.27

BIC 2.36

RMSE 2.07

No. parámetros 3

Desv. estándar 2.24

Durbin-Watson 1.78

Error de pronóstico 2.15

MAPE 0.5263

MAD 1.67

Datos de pronósticos

Fecha

2.5 Inf.

Pronóstico

Trimestral

Anual

97.5 Sup.

2018-Ago

0

1

8

2018-Sep

0

1

3

8

2018-Oct

0

1

8

2018-Nov

0

1

8

2018-Dic

0

1

3

12

8

2019-Ene

0

1

8

2019-Feb

0

1

8

2019-Mar

0

1

3

8

2019-Abr

0

1

8

2019-May

0

1

8

2019-Jun

0

1

3

8

2019-Jul

0

1

8

Total

13

Promedio

1

Mínimo

1

Máximo

1

Existencias de Seguridad

T. Anticipación

DDTA

97.5 E.S.

Valor a Re-ordenar

1

1

7

8

2

2

10

12

3

3

12

15

4

4

13

18

5

6

15

21

6

7

16

23

7

8

18

26

8

9

19

28

9

10

20

30

10

11

21

32

11

12

22

34

12

13

23

37

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 12 Reporte de pronósticos para D343WFTCB

Reporte de pronósticos para D348WFTCBK

DISCO 14 X 1 1/2 DE PASTILLA
Total > DISCO DE CLUTCH > D348WFTCBK

Análisis Experto

La serie de tiempo consiste de valores enteros pequeños y positivos.

utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.

Detalles del modelo**Selección Experta**

Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)

INTER(0.272)

Parámetros estimados mediante suavización exponencial.

Término	Coefficiente
Varianza/Media	3.475
Peso parámetro de suavización	0.2719

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	28	No. parámetros	2
Media	1.25	Desv. estándar	1.46
R-Cuadrada Aj.	0.04	Durbin-Watson	2.21
Ljung-Box(18)	17.9 P=0.54	Error de pronóstico	1.43
BIC	1.55	MAPE	0.486
RMSE	1.37	MAD	1.02

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			7
2018-Sep	0	1	4		7
2018-Oct	0	1			7
2018-Nov	0	1			7
2018-Dic	0	1	4	16	7
2019-Ene	0	1			7
2019-Feb	0	1			7
2019-Mar	0	1	4		7
2019-Abr	0	1			7
2019-May	0	1			7
2019-Jun	0	1	4		7
2019-Jul	0	1			7

Total	16
Promedio	1
Mínimo	1
Máximo	1

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	1	6	7
2	3	9	12
3	4	11	15
4	5	11	16
5	7	12	19
6	8	14	22
7	9	14	23
8	11	15	26
9	12	16	28
10	13	16	29
11	14	17	31
12	16	18	34

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 13 Reporte de pronósticos para D348WFTCBK

Reporte de pronósticos para D370WCBK-13K

DISCO 15 X 2 BAJO
Total > DISCO DE CLUTCH > D370WCBK-13K

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización exponencial: sin tendencia y estacionalidad aditiva

NAA(0.598, 0.314, 1.000)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario04

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.5977	9.62
Estacional	0.3137	
Eventos	0.9998	

Indices estacionales

Ene - Mar	2.127	-1.374	2.592
Abr - Jun	1.241	2.811	-2.971
Jul - Sep	-2.683	1.545	-0.7626
Oct - Dic	-0.3557	-0.2775	-1.892

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-10.52

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	29	No. parámetros	3
Media	13.17	Desv. estándar	6.71
R-Cuadrada Aj.	0.37	Durbin-Watson	1.61
Ljung-Box(18)	11.6 P=0.13	Error de pronóstico	5.35
BIC	6.02	MAPE	0.3948
RMSE	5.06	MAD	4.11

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	11			23
2018-Sep	0	9	28		23
2018-Oct	0	9			25
2018-Nov	0	9			26
2018-Dic	0	8	26	164	26
2019-Ene	0	12			31
2019-Feb	0	8			29
2019-Mar	0	12	32		34
2019-Abr	0	11			34
2019-May	0	12			37
2019-Jun	0	7	30		32
2019-Jul	0	7			33

Total	115
Promedio	10
Mínimo	7
Máximo	12

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	11	12	23
2	20	22	42
3	29	29	58
4	39	35	73
5	46	40	86
6	58	44	102
7	66	48	114
8	79	51	130
9	89	55	144
10	102	58	160
11	109	61	169
12	115	64	179

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 14 Reporte de pronósticos para D370WCBK-13K

Reporte de pronósticos para D371WCBK-13K

DISCO 15 X 2 ALTO
Total > DISCO DE CLUTCH > D371WCBK-13K

Detalles del modelo

Definido por el usuario
Suavización exponencial: sin tendencia y estacionalidad aditiva
NAA(0.598, 0.314, 1.000)
Ajustes aditivos para eventos en _Calendario05

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.5977	9.62
Estacional	0.3137	
Eventos	0.9998	

Índices estacionales

Ene - Mar	2.127	-1.374	2.592
Abr - Jun	1.241	2.811	-2.971
Jul - Sep	-2.683	1.545	-0.7626
Oct - Dic	-0.3557	-0.2775	-1.892

Código de evento	Índice
SIN INVENTARIO	-10.52

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	29	No. parámetros	3
Media	13.17	Desv. estándar	6.71
R-Cuadrada Aj.	0.37	Durbin-Watson	1.61
Ljung-Box(18)	11.6 P=0.13	Error de pronóstico	5.35
BIC	6.02	MAPE	0.3948
RMSE	5.06	MAD	4.11

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	11			23
2018-Sep	0	9	28		23
2018-Oct	0	9			25
2018-Nov	0	9			26
2018-Dic	0	8	26	164	26
2019-Ene	0	12			31
2019-Feb	0	8			29
2019-Mar	0	12	32		34
2019-Abr	0	11			34
2019-May	0	12			37
2019-Jun	0	7	30		32
2019-Jul	0	7			33

Total	115
Promedio	10
Mínimo	7
Máximo	12

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	11	12	23
2	20	22	42
3	29	29	58
4	39	35	73
5	46	40	86
6	58	44	102
7	66	48	114
8	79	51	130
9	89	55	144
10	102	58	160
11	109	61	169
12	115	64	179

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 15 Reporte de pronósticos para D371WCBK-13K

Reporte de pronósticos para 10-9-E

REMACHES 10-9 - E (Bolsa 500 unidades)
 Total > REMACHE > 10-9-E

Análisis Experto

La Serie es demasiada corta para determinar estacionalidad. La trato como No estacional.

Utilizando una lógica basada en reglas de FPRO he limitado la selección entre Suavización exponencial y Box-Jenkins.

La serie es muy corta para considerar Box-Jenkins.

utilicé suavización exponencial.

Detalles del modelo**Selección Experta**

Suavización exponencial simple: sin tendencia, sin estacionalidad
 NN(0.000)

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	1.42E-08	45

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	16	No. parámetros	1
Media	41.88	Desv. estándar	23.07
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.89
Ljung-Box(10)	5.9 P=0.17	Error de pronóstico	23.3
BIC	24.6	MAPE	0.6247
RMSE	22.56	MAD	18.12

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	45			93
2018-Sep	0	45	135		93
2018-Oct	0	45			93
2018-Nov	0	45			93
2018-Dic	0	45	135	548	93
2019-Ene	0	45			93
2019-Feb	0	45			93
2019-Mar	0	45	135		93
2019-Abr	0	45			93
2019-May	0	45			93
2019-Jun	0	45	135		93
2019-Jul	0	45			93

Total	540
Promedio	45
Mínimo	45
Máximo	45

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	45	48	93
2	90	68	158
3	135	84	219
4	180	96	276
5	225	108	333
6	270	118	388
7	315	128	443
8	360	136	496
9	405	145	550
10	450	152	602
11	495	160	655
12	540	167	707

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 16 Reporte de pronósticos para 10-9-E

Reporte de pronósticos para A124

REMACHE LARGO
Total > REMACHE > A124

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.131, 0.941)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario06

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	197.3
Estacional	0.1311	
Eventos	0.9409	

Indices estacionales

Ene - Mar	128.3	170.7	-2.178
Abr - Jun	-18.77	-98.88	-147.2
Jul - Sep	-65.26	-46.81	-10.67
Oct - Dic	57.63	200.4	-167.2

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	1079

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	42	No. parámetros	2
Media	245.33	Desv. estándar	297.93
R-Cuadrada Aj.	0.4	Durbin-Watson	1.83
Ljung-Box(18)	20.7 P=0.71	Error de pronóstico	230.75
BIC	246.15	MAPE	4.1287
RMSE	225.19	MAD	173.99

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	151			633
2018-Sep	0	187	403		669
2018-Oct	0	255			737
2018-Nov	0	398			880
2018-Dic	0	30	683	2348	513
2019-Ene	0	326			808
2019-Feb	0	368			850
2019-Mar	0	195	889		678
2019-Abr	0	179			661
2019-May	0	98			581
2019-Jun	0	50	327		533
2019-Jul	0	132			615

Total	2368
Promedio	197
Mínimo	30
Máximo	398

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	151	482	633
2	337	682	1020
3	592	836	1428
4	990	965	1955
5	1020	1079	2099
6	1346	1182	2527
7	1714	1277	2990
8	1909	1365	3273
9	2087	1447	3535
10	2186	1526	3712
11	2236	1600	3836
12	2368	1671	4039

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 17 Reporte de pronósticos para A 124

Reporte de pronósticos para A125

REMACHE CORTO
Total > REMACHE > A125

Detalles del modelo

Definido por el usuario
Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante
NAA-CL(0.000, 0.131, 0.941)
Ajustes aditivos para eventos en _Calendario07

Componente	Peso	parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001		197.3
Estacional	0.1311		
Eventos	0.9409		

Indices estacionales			
Ene - Mar	128.3	170.7	-2.178
Abr - Jun	-18.77	-98.88	-147.2
Jul - Sep	-65.26	-46.81	-10.67
Oct - Dic	57.63	200.4	-167.2

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	1079

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	42	No. parámetros	2
Media	245.33	Desv. estándar	297.93
R-Cuadrada Aj.	0.4	Durbin-Watson	1.83
Ljung-Box(18)	20.7 P=0.71	Error de pronóstico	230.75
BIC	246.15	MAPE	4.1287
RMSE	225.19	MAD	173.99

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	151			633
2018-Sep	0	187	403		669
2018-Oct	0	255			737
2018-Nov	0	398			880
2018-Dic	0	30	683	2348	513
2019-Ene	0	326			808
2019-Feb	0	368			850
2019-Mar	0	195	889		678
2019-Abr	0	179			661
2019-May	0	98			581
2019-Jun	0	50	327		533
2019-Jul	0	132			615

Total	2368
Promedio	197
Mínimo	30
Máximo	398

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	151	482	633
2	337	682	1020
3	592	836	1428
4	990	965	1955
5	1020	1079	2099
6	1346	1182	2527
7	1714	1277	2990
8	1909	1365	3273
9	2087	1447	3535
10	2186	1526	3712
11	2236	1600	3836
12	2368	1671	4039

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 18 Reporte de pronósticos para A 125

Reporte de pronósticos para G-2A

REMACHE G-2
Total > REMACHE > G-2A

Detalles del modelo

Definido por el usuario
Suavización exponencial Holt: tendencia lineal, sin estacionalidad
LNM(0.711, 0.146, 1.000)
Ajustes multiplicativos para eventos en _Calendario08

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.7107	507.1
Tendencia	0.1465	48.84
Eventos	0.9996	

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	0.3235

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	8	No. parámetros	3
Media	331.5	Desv. estándar	169.45
R-Cuadrada Aj.	0.64	Durbin-Watson	1.68
Ljung-Box(0)	0.0 P=0.00	Error de pronóstico	101.65
BIC	118.69	MAPE	0.4272
RMSE	80.37	MAD	69.9

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	323	556			789
2018-Sep	305	605	1693		905
2018-Oct	299	654			1009
2018-Nov	300	702			1105
2018-Dic	307	751	2107	5856	1196
2019-Ene	317	800			1284
2019-Feb	330	849			1368
2019-Mar	345	898	2547		1451
2019-Abr	362	947			1531
2019-May	381	996			1610
2019-Jun	401	1044	2987		1687
2019-Jul	423	1093			1764

Total	9895
Promedio	825
Mínimo	556
Máximo	1093

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	556	233	789
2	1161	482	1643
3	1814	641	2455
4	2517	767	3284
5	3268	876	4144
6	4068	972	5041
7	4917	1060	5977
8	5815	1141	6956
9	6762	1216	7978
10	7758	1288	9045
11	8802	1355	10157
12	9895	1419	11315

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 19 Reporte de pronósticos para G-2A

Reporte de pronósticos para 24TCG

PIEDRA CONICA 6
Total > REPUESTO > 24TCG

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.123, 0.950)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario09

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		3.108
Estacional	0.1234		
Eventos	0.9501		
Indices estacionales			
Ene - Mar	2.427	-0.01583	0.8515
Abr - Jun	-1.3	0.9406	-0.4736
Jul - Sep	-0.6543	0.7571	-1.121
Oct - Dic	1.52	-0.8445	-2.087

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	9.89

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	3.6	Desv. estándar	2.95
R-Cuadrada Aj.	0.39	Durbin-Watson	2.04
Ljung-Box(18)	15.8 P=0.39	Error de pronóstico	2.3
BIC	2.45	MAPE	0.5233
RMSE	2.25	MAD	1.7

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	4			9
2018-Sep	0	2	8		7
2018-Oct	0	5			9
2018-Nov	0	2			7
2018-Dic	0	1	8	39	6
2019-Ene	1	6			10
2019-Feb	0	3			8
2019-Mar	0	4	13		9
2019-Abr	0	2			7
2019-May	0	4			9
2019-Jun	0	3	8		7
2019-Jul	0	2			7

Total	37
Promedio	3
Mínimo	1
Máximo	6

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	4	5	9
2	6	7	13
3	10	8	19
4	13	10	22
5	14	11	25
6	19	12	31
7	22	13	35
8	26	14	40
9	28	14	43
10	32	15	47
11	35	16	51
12	37	17	54

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 20 Reporte de pronósticos para 24TCG

Reporte de pronósticos para A122

TAPA DE CAJUELAS

Total > REPUESTO > A122

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.117, 0.062)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario10

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		33.34
Estacional	0.1167		
Eventos	0.06232		
Indices estacionales			
Ene - Mar	-15.88	-10.77	19.56
Abr - Jun	-11.23	-9.867	-10.01
Jul - Sep	-8.267	30.73	17.67
Oct - Dic	25.99	-15.69	-12.23

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	150.8

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	48.07	Desv. estándar	55.08
R-Cuadrada Aj.	0.7	Durbin-Watson	1.77
Ljung-Box(18)	24.1 P=0.85	Error de pronóstico	30.03
BIC	32	MAPE	1.7605
RMSE	29.32	MAD	19.6

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	1	64			127
2018-Sep	0	51	144		114
2018-Oct	0	59			122
2018-Nov	0	18			80
2018-Dic	0	21	98	486	84
2019-Ene	0	17			80
2019-Feb	0	23			85
2019-Mar	0	53	93		116
2019-Abr	0	22			85
2019-May	0	23			86
2019-Jun	0	23	69		86
2019-Jul	0	25			88
Total		400			
Promedio		33			
Mínimo		17			
Máximo		64			

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	64	63	127
2	115	89	204
3	174	109	283
4	192	125	317
5	213	140	353
6	231	154	384
7	253	166	419
8	306	177	483
9	328	188	516
10	352	198	550
11	375	208	583
12	400	217	617

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 21 Reporte de pronósticos para A122

Reporte de pronósticos para A162

UNAS

Total > REPUESTO > A162

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.151, 0.964)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario11

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		109.6
Estacional	0.1507		
Eventos	0.9635		
Indices estacionales			
Ene - Mar	-6.239	3.731	-13.34
Abr - Jun	10.19	-30.41	-40.76
Jul - Sep	19.2	18.46	28.19
Oct - Dic	58.88	0.1104	-48

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	310.4

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	124.81	Desv. estándar	85.96
R-Cuadrada Aj.	0.3	Durbin-Watson	1.57
Ljung-Box(18)	32.6 P=0.98	Error de pronóstico	71.86
BIC	76.59	MAPE	0.5807
RMSE	70.17	MAD	54.27

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	128			278
2018-Sep	0	138	308		288
2018-Oct	18	168			319
2018-Nov	0	110			260
2018-Dic	0	62	340	1186	212
2019-Ene	0	103			253
2019-Feb	0	113			263
2019-Mar	0	96	313		246
2019-Abr	0	120			270
2019-May	0	79			229
2019-Jun	0	69	268		219
2019-Jul	0	129			279

Total	1315
Promedio	110
Mínimo	62
Máximo	168

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	128	150	278
2	266	212	478
3	434	260	694
4	544	300	844
5	606	336	941
6	709	368	1077
7	822	397	1220
8	919	425	1343
9	1038	450	1489
10	1118	475	1592
11	1187	498	1684
12	1315	520	1835

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 22 Reporte de pronósticos para AB162

Reporte de pronósticos para A178B

TUBO 1 3/4 ALTO
Total > REPUESTO > A178B

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.101, 0.960)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario12

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		3.092
Estacional	0.1007		
Eventos	0.9601		
Indices estacionales			
Ene - Mar	2.366	0.305	0.7454
Abr - Jun	0.5015	-0.6881	0.1177
Jul - Sep	-1.516	-0.3288	-1.533
Oct - Dic	-0.09491	-0.3448	0.4706

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	8.907

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	3.35	Desv. estándar	2.6
R-Cuadrada Aj.	0.44	Durbin-Watson	1.91
Ljung-Box(18)	29.0 P=0.95	Error de pronóstico	1.94
BIC	2.07	MAPE	0.4418
RMSE	1.9	MAD	1.4

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	3			7
2018-Sep	0	2	7		6
2018-Oct	0	3			7
2018-Nov	0	3			7
2018-Dic	0	4	9	40	8
2019-Ene	1	5			10
2019-Feb	0	3			7
2019-Mar	0	4	13		8
2019-Abr	0	4			8
2019-May	0	2			6
2019-Jun	0	3	9		7
2019-Jul	0	2			6

Total	37
Promedio	3
Mínimo	2
Máximo	5

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	3	4	7
2	4	6	10
3	7	7	14
4	10	8	18
5	14	9	23
6	19	10	29
7	22	11	33
8	26	11	38
9	30	12	42
10	32	13	45
11	36	13	49
12	37	14	51

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 23 Reporte de pronósticos para A178B

Reporte de pronósticos para A179B

TUBO 1 3/4 BAJO
Total > REPUESTO > A179B

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.136, 0.938)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario13

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		3.137
Estacional	0.1355		
Eventos	0.9378		
Indices estacionales			
Ene - Mar	2.363	-0.4082	-0.9809
Abr - Jun	-0.1381	-0.8174	-1.264
Jul - Sep	0.5132	2.03	-1.074
Oct - Dic	0.3154	0.5773	-1.117

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	11.86

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	3.77	Desv. estándar	3.39
R-Cuadrada Aj.	0.3	Durbin-Watson	1.38
Ljung-Box(18)	30.3 P=0.97	Error de pronóstico	2.85
BIC	3.03	MAPE	0.8008
RMSE	2.78	MAD	2.07

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	5			11
2018-Sep	0	2	8		8
2018-Oct	0	3			9
2018-Nov	0	4			10
2018-Dic	0	2	9	28	8
2019-Ene	0	6			11
2019-Feb	0	3			9
2019-Mar	0	2	10		8
2019-Abr	0	3			9
2019-May	0	2			8
2019-Jun	0	2	7		8
2019-Jul	0	4			10

Total	38
Promedio	3
Mínimo	2
Máximo	6

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	5	6	11
2	7	8	16
3	11	10	21
4	14	12	26
5	16	13	30
6	22	15	36
7	25	16	40
8	27	17	44
9	30	18	48
10	32	19	51
11	34	20	54
12	38	21	58

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 24 Reporte de pronósticos para A179B

Reporte de pronósticos para A198H					
LAINA DE CAJUELA					
Total > REPUESTO > A198H					
Análisis Experto					
La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.					
utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.					
Detalles del modelo					
Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos					
Selección Experta					
Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)					
INTER(2.00,21.62)					
Término		Coeficiente			
Peso de parámetro de tamaño de orden		0.00004622			
Peso de parámetro de intervalo de orden		0.0000963			
Media de tamaño de orden		21.62			
Media de intervalo de orden		2			
Estadísticas de la muestra					
Tamaño muestra	42	No. parámetros	3		
Media	10.81	Desv. estándar	17.29		
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.68		
Ljung-Box(18)	17.2 P=0.49	Error de pronóstico	17.73		
BIC	19.52	MAPE	1.1588		
RMSE	17.08	MAD	12.31		
Datos de pronósticos					
Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	11			78
2018-Sep	0	11	42		78
2018-Oct	0	11			78
2018-Nov	0	11			78
2018-Dic	0	11	32	174	78
2019-Ene	0	11			78
2019-Feb	0	11			78
2019-Mar	0	11	32		78
2019-Abr	0	11			78
2019-May	0	11			78
2019-Jun	0	11	32		78
2019-Jul	0	11			78
Total		130			
Promedio		11			
Mínimo		11			
Máximo		11			
Existencias de Seguridad					
T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar		
1	11	68	78		
2	22	96	117		
3	32	117	150		
4	43	135	179		
5	54	151	205		
6	65	166	231		
7	76	179	255		
8	86	191	278		
9	97	203	300		
10	108	214	322		
11	119	224	343		
12	130	234	364		
DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)					
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación					
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg					

Ilustración 25 Reporte de pronósticos para A198H

Reporte de pronósticos para A200

TUBO ESTRILLADO DE 2 PULG
Total > REPUESTO > A200

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.178, 0.970)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario14

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		1.831
Estacional	0.1776		
Eventos	0.9699		
Indices estacionales			
Ene - Mar	-1.058	0.1211	1.868
Abr - Jun	0.7214	-1.138	-0.01605
Jul - Sep	-1.172	0.3286	-0.5532
Oct - Dic	2.97	-0.6429	-1.431

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	10.17

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	41	No. parámetros	2
Media	2.98	Desv. estándar	3.76
R-Cuadrada Aj.	0.69	Durbin-Watson	1.57
Ljung-Box(18)	30.6 P=0.97	Error de pronóstico	2.1
BIC	2.24	MAPE	0.5183
RMSE	2.05	MAD	1.48

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	2			7
2018-Sep	0	1	3		6
2018-Oct	0	5			9
2018-Nov	0	1			6
2018-Dic	0	0	6	22	5
2019-Ene	0	1			5
2019-Feb	0	2			6
2019-Mar	0	4	6		8
2019-Abr	0	3			7
2019-May	0	1			5
2019-Jun	0	2	5		6
2019-Jul	0	1			5

Total	22
Promedio	2
Mínimo	0
Máximo	5

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	2	4	7
2	3	6	10
3	8	8	16
4	9	9	18
5	10	10	20
6	11	11	21
7	13	12	24
8	16	12	29
9	19	13	32
10	19	14	33
11	21	15	36
12	22	15	37

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 26 Reporte de pronósticos para A200

Reporte de pronósticos para A221W

CAJUELA PARA EMBRAGUE
Total > REPUESTO > A221W

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.153, 0.965)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario15

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		7.34
Estacional	0.1531		
Eventos	0.9654		
Indice estacionales			
Ene - Mar	-3.588	-5.824	12.49
Abr - Jun	-6.769	-5.55	7.129
Jul - Sep	-4.223	-6.953	14.44
Oct - Dic	-0.04205	-5.864	4.753

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	127.7

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	32	No. parámetros	2
Media	21.06	Desv. estándar	40.9
R-Cuadrada Aj.	0.85	Durbin-Watson	1.79
Ljung-Box(18)	18.9 P=0.60	Error de pronóstico	16.07
BIC	17.34	MAPE	1.3384
RMSE	15.56	MAD	8.94

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	0			34
2018-Sep	0	22	22		56
2018-Oct	0	7			41
2018-Nov	0	1			35
2018-Dic	0	12	21	125	46
2019-Ene	0	4			38
2019-Feb	0	2			36
2019-Mar	0	20	25		54
2019-Abr	0	1			35
2019-May	0	2			36
2019-Jun	0	14	17		48
2019-Jul	0	3			37

Total	88
Promedio	7
Mínimo	0
Máximo	22

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	0	34	34
2	22	48	70
3	29	59	88
4	31	68	99
5	43	76	119
6	47	83	130
7	48	90	138
8	68	96	164
9	69	102	171
10	70	108	178
11	85	113	198
12	88	118	206

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 27 Reporte de pronósticos para A221W

Reporte de pronósticos para A225G

CAJUELA COMPLETA UNA CHICHA
Total > REPUESTO > A225G

Análisis Experto

La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.

utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.

Detalles del modelo

Selección Experta

Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)

INTER(1.00,21.51)

Término	Coefficiente
---------	--------------

Peso de parámetro de tamaño de orden	0
--------------------------------------	---

Peso de parámetro de intervalo de orden	0.5367
---	--------

Media de tamaño de orden	21.51
--------------------------	-------

Media de intervalo de orden	1
-----------------------------	---

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	3
Media	18.51	Desv. estándar	14.69
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.44
Ljung-Box(18)	25.5 P=0.89	Error de pronóstico	15.23
BIC	16.75	MAPE	1.0893
RMSE	14.69	MAD	11.69

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	4	22			78
2018-Sep	4	22	55		78
2018-Oct	4	22			78
2018-Nov	4	22			78
2018-Dic	4	22	65	248	78
2019-Ene	4	22			78
2019-Feb	4	22			78
2019-Mar	4	22	65		78
2019-Abr	4	22			78
2019-May	4	22			78
2019-Jun	4	22	65		78
2019-Jul	4	22			78

Total	258
Promedio	22
Mínimo	22
Máximo	22

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	22	56	78
2	43	79	122
3	65	97	162
4	86	112	198
5	108	125	233
6	129	137	266
7	151	148	299
8	172	159	331
9	194	168	362
10	215	177	393
11	237	186	423
12	258	194	452

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 28 Reporte de pronósticos para A225G

Reporte de pronósticos para A230EZ

REGULADOR PARA EMBRAGUE
Total > REPUESTO > A230EZ

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.122, 0.954)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario16

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	18.55
Estacional	0.122	
Eventos	0.954	

Indices estacionales

Ene - Mar	0.6489	-0.06962	-4.789
Abr - Jun	-1.299	3.847	-2.857
Jul - Sep	0.3616	12.43	-5.131
Oct - Dic	-2.673	1.142	-1.612

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	51.45

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	20.63	Desv. estándar	12.86
R-Cuadrada Aj.	0.44	Durbin-Watson	2.2
Ljung-Box(18)	22.0 P=0.77	Error de pronóstico	9.66
BIC	10.3	MAPE	0.6866
RMSE	9.44	MAD	7.55

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	11	31			51
2018-Sep	0	13	58		34
2018-Oct	0	16			36
2018-Nov	0	20			40
2018-Dic	0	17	52	200	37
2019-Ene	0	19			39
2019-Feb	0	18			39
2019-Mar	0	14	51		34
2019-Abr	0	17			37
2019-May	2	22			43
2019-Jun	0	16	55		36
2019-Jul	0	19			39

Total	223
Promedio	19
Mínimo	13
Máximo	31

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	31	20	51
2	44	29	73
3	60	35	95
4	80	40	120
5	97	45	142
6	116	49	166
7	135	53	188
8	148	57	205
9	166	61	226
10	188	64	252
11	204	67	271
12	223	70	292

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 29 Reporte de pronósticos para A230EZ

Reporte de pronósticos para A240BP

DISCO PAR FLOTANTE DE 2 PULG
Total > REPUESTO > A240BP

Análisis Experto

Utilizando una lógica basada en reglas de FPRO he limitado la selección entre Suavización exponencial y Box-Jenkins.
Realicé una prueba a una muestra para seleccionar entre estas dos familias de modelos.
El MAD acumulado en la muestra para Suavización exponencial fue 7 y para Box-Jenkins fue 10.
La prueba rolada sobre la muestra usó un horizonte máximo de 6 y generó para cada método 21 pronósticos.

Basado en el MAD acumulado más bajo, utilicé Suavización exponencial.

Detalles del modelo

Selección Experta

Suavización exponencial sin tendencia
ARIMA(0.041, 0, 0.09)

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	0
Media	15.05	Desv. estándar	11.25
R-Cuadrada Aj.	0.02	Durbin-Watson	1.94
Ljung-Box(18)	15.5 P=0.37	Error de pronóstico	11.12
BIC	11.12	MAPE	1.5607
RMSE	11.12	MAD	8.75

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	15			37
2018-Sep	0	15	52		37
2018-Oct	0	15			37
2018-Nov	0	15			37
2018-Dic	0	15	45	204	37
2019-Ene	0	15			37
2019-Feb	0	15			37
2019-Mar	0	15	45		37
2019-Abr	0	15			37
2019-May	0	15			37
2019-Jun	0	15	45		37
2019-Jul	0	15			37

Total	181
Promedio	15
Mínimo	15
Máximo	15

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	15	22	37
2	30	31	61
3	45	38	83
4	60	44	104
5	75	49	124
6	90	53	144
7	105	58	163
8	120	62	182
9	135	65	201
10	150	69	219
11	166	72	238
12	181	76	256

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 30 Reporte de pronósticos para A240BP

Reporte de pronósticos para A32KESA

TUERCA P/EMBRAGUE DE 15
Total > REPUESTO > A32KESA

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.124, 0.948)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario17

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		1.302
Estacional	0.1244		
Eventos	0.9478		

Indices estacionales

Ene - Mar	0.5255	0.6483	1.736
Abr - Jun	-0.1831	0.3179	0.2231
Jul - Sep	-1.305	-0.2116	-0.786
Oct - Dic	-0.4849	-0.4849	0.004074

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	8.696

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	42	No. parámetros	2
Media	1.79	Desv. estándar	2.49
R-Cuadrada Aj.	0.29	Durbin-Watson	1.92
Ljung-Box(18)	17.3 P=0.50	Error de pronóstico	2.11
BIC	2.25	MAPE	0.6203
RMSE	2.06	MAD	1.43

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			5
2018-Sep	0	1	2		5
2018-Oct	0	1			5
2018-Nov	0	1			5
2018-Dic	0	1	3	19	6
2019-Ene	0	2			6
2019-Feb	0	2			6
2019-Mar	0	3	7		7
2019-Abr	0	1			6
2019-May	0	2			6
2019-Jun	0	2	4		6
2019-Jul	0	0			4

Total	16
Promedio	1
Mínimo	0
Máximo	3

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	1	4	5
2	2	6	8
3	2	8	10
4	3	9	12
5	5	10	14
6	6	11	17
7	8	12	20
8	11	12	24
9	12	13	26
10	14	14	28
11	16	15	30
12	16	15	31

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Reporte de pronósticos para A400

GLANDULA DE ENGRASE
Total > REPUESTO > A400

Análisis Experto

La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.

utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Selección Experta

Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)

INTER(2.00,50.32)

Término	Coficiente
Peso de parámetro de tamaño de orden	0.000006429
Peso de parámetro de intervalo de orden	0.00003079
Media de tamaño de orden	50.32
Media de intervalo de orden	2

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	38	No. parámetros	3
Media	25.16	Desv. estándar	45.31
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.17
Ljung-Box(18)	20.9 P=0.72	Error de pronóstico	46.59
BIC	51.61	MAPE	1.3804
RMSE	44.71	MAD	29.32

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	25			188
2018-Sep	0	25	70		188
2018-Oct	0	25			188
2018-Nov	0	25			188
2018-Dic	0	25	75	278	188
2019-Ene	0	25			188
2019-Feb	0	25			188
2019-Mar	0	25	75		188
2019-Abr	0	25			188
2019-May	0	25			188
2019-Jun	0	25	75		188
2019-Jul	0	25			188

Total	302
Promedio	25
Mínimo	25
Máximo	25

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	25	163	188
2	50	231	281
3	75	283	358
4	101	326	427
5	126	365	491
6	151	400	551
7	176	432	608
8	201	462	663
9	226	490	716
10	252	516	768
11	277	541	818
12	302	565	867

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 31 Reporte de pronósticos para A400

Reporte de pronósticos para A445

AJUSTE DE EMBRAGUE DE JALE
Total > REPUESTO > A445

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Winters aditivo: tendencia lineal, estacionalidad aditiva

LAA(0.018, 0.238, 0.102, 0.914)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario18

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.01772		82.79
Tendencia	0.2379		1.082
Estacional	0.1023		
Eventos	0.9144		
Indices estacionales			
Ene - Mar	6.623	16.32	25.87
Abr - Jun	-3.685	-6.635	-33.8
Jul - Sep	5.984	27.78	-9.842
Oct - Dic	-19.58	12.49	-21.54

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	254.3

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	4
Media	63.72	Desv. estándar	59.54
R-Cuadrada Aj.	0.51	Durbin-Watson	1.97
Ljung-Box(18)	37.9 P=1.00	Error de pronóstico	41.72
BIC	47.33	MAPE	1.0452
RMSE	39.73	MAD	30.98

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	19	112			204
2018-Sep	0	75	277		168
2018-Oct	0	66			159
2018-Nov	7	100			192
2018-Dic	0	67	233	997	160
2019-Ene	3	96			189
2019-Feb	14	107			200
2019-Mar	24	117	320		210
2019-Abr	0	89			182
2019-May	0	87			180
2019-Jun	0	61	237		154
2019-Jul	9	102			195

Total	1078
Promedio	90
Mínimo	61
Máximo	117

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	112	93	204
2	187	133	319
3	253	163	416
4	353	189	541
5	419	211	631
6	515	231	747
7	622	250	872
8	739	267	1007
9	828	284	1112
10	915	299	1214
11	976	314	1290
12	1078	328	1406

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 32 Reporte de pronósticos para A445

Reporte de pronósticos para A46

ARAÑA PLANA DE 2 PULG
Total > REPUESTO > A46

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.102, 0.967)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario19

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		5.49
Estacional	0.1024		
Eventos	0.967		

Indices estacionales

Ene - Mar	1.352	3.866	-1.479
Abr - Jun	-2.113	-2.499	0.1137
Jul - Sep	-0.4945	0.697	1.639
Oct - Dic	0.1589	1.121	-2.362

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	24.51

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	6.51	Desv. estándar	6.02
R-Cuadrada Aj.	0.44	Durbin-Watson	1.44
Ljung-Box(18)	21.7 P=0.76	Error de pronóstico	4.51
BIC	4.8	MAPE	0.8354
RMSE	4.4	MAD	3.21

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	6			16
2018-Sep	0	7	17		17
2018-Oct	0	6			15
2018-Nov	0	7			16
2018-Dic	0	3	15	59	13
2019-Ene	0	7			16
2019-Feb	0	9			19
2019-Mar	0	4	20		13
2019-Abr	0	3			13
2019-May	0	3			12
2019-Jun	0	6	12		15
2019-Jul	0	5			14

Total	66
Promedio	5
Mínimo	3
Máximo	9

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	6	9	16
2	13	13	27
3	19	16	35
4	26	19	44
5	29	21	50
6	36	23	59
7	45	25	70
8	49	27	76
9	52	28	81
10	55	30	85
11	61	31	92
12	66	33	98

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 33 Reporte de pronósticos para A46

Reporte de pronósticos para A83W

ARAÑA PATONA 1 3/4 C/PIVOTE
Total > REPUESTO > A83W

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.137, 0.962)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario20

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		13.2
Estacional	0.1369		
Eventos	0.9616		
Indices estacionales			
Ene - Mar	7.471	0.04903	-1.358
Abr - Jun	-3.176	-5.569	-2.025
Jul - Sep	1.798	-4.483	-6.217
Oct - Dic	9.128	2.431	1.95

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-13.2

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	11.53	Desv. estándar	9.37
R-Cuadrada Aj.	0.35	Durbin-Watson	1.2
Ljung-Box(18)	64.5 P=1.00	Error de pronóstico	7.53
BIC	8.03	MAPE	0.9805
RMSE	7.36	MAD	5.24

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	9			24
2018-Sep	0	7	33		23
2018-Oct	7	22			38
2018-Nov	0	16			31
2018-Dic	0	15	53	169	31
2019-Ene	5	21			36
2019-Feb	0	13			29
2019-Mar	0	12	46		28
2019-Abr	0	10			26
2019-May	0	8			23
2019-Jun	0	11	29		27
2019-Jul	0	15			31

Total	158
Promedio	13
Mínimo	7
Máximo	22

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	9	16	24
2	16	22	38
3	38	27	65
4	54	31	85
5	69	35	104
6	89	39	128
7	103	42	144
8	115	45	159
9	125	47	172
10	132	50	182
11	143	52	196
12	158	55	213

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 34 Reporte de pronósticos para A83W

Reporte de pronósticos para A84W

ARAÑA PATONA 2" C/PIVOTE
Total > REPUESTO > A84W

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.127, 0.950)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario21

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		7.602
Estacional	0.1267		
Eventos	0.95		
Indices estacionales			
Ene - Mar	1.612	0.5027	0.7766
Abr - Jun	-2.76	-2.271	2.186
Jul - Sep	0.2953	-0.2492	-2.837
Oct - Dic	-0.8969	0.8888	2.753

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-6.655

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	7.88	Desv. estándar	5.67
R-Cuadrada Aj.	0.11	Durbin-Watson	1.47
Ljung-Box(18)	22.0 P=0.77	Error de pronóstico	5.36
BIC	5.71	MAPE	0.6445
RMSE	5.24	MAD	3.87

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	7			19
2018-Sep	0	5	16		16
2018-Oct	0	7			18
2018-Nov	0	8			20
2018-Dic	0	10	26	96	22
2019-Ene	0	9			20
2019-Feb	0	8			19
2019-Mar	0	8	26		20
2019-Abr	0	5			16
2019-May	0	5			17
2019-Jun	0	10	20		21
2019-Jul	0	8			19

Total	91
Promedio	8
Mínimo	5
Máximo	10

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	7	11	19
2	12	16	28
3	19	19	38
4	27	22	50
5	38	25	63
6	47	27	74
7	55	30	85
8	63	32	95
9	68	34	102
10	74	35	109
11	83	37	120
12	91	39	130

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 35 Reporte de pronósticos para A84W

Reporte de pronósticos para A91

PLATO SEPAR P/EMBRAG 14 PULG
Total > REPUESTO > A91

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.172, 0.961)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario22

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	1.427
Estacional	0.1723	
Eventos	0.9613	

Indices estacionales

Ene - Mar	-0.02093	1.867	1.539
Abr - Jun	-0.4313	0.4768	0.4768
Jul - Sep	-1.011	0.362	-0.8144
Oct - Dic	-0.4177	-1.211	-0.8144

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	27	No. parámetros	2
Media	1.52	Desv. estándar	1.76
R-Cuadrada Aj.	0.27	Durbin-Watson	2.23
Ljung-Box(18)	22.1 P=0.77	Error de pronóstico	1.5
BIC	1.63	MAPE	0.579
RMSE	1.45	MAD	1.14

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	2			5
2018-Sep	0	1	3		4
2018-Oct	0	1			4
2018-Nov	0	0			3
2018-Dic	0	1	2	21	4
2019-Ene	0	1			5
2019-Feb	0	3			6
2019-Mar	0	3	8		6
2019-Abr	0	1			4
2019-May	0	2			5
2019-Jun	0	2	5		5
2019-Jul	0	0			4

Total	17
Promedio	1
Mínimo	0
Máximo	3

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	2	3	5
2	2	5	7
3	3	6	9
4	4	6	10
5	4	7	11
6	6	8	13
7	9	8	17
8	12	9	21
9	13	10	23
10	15	10	25
11	17	11	27
12	17	11	28

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 36 Reporte de pronósticos para A91

Reporte de pronósticos para A91SK					
KIT DE LAINA P/SEP ALUM 14"					
Total > REPUESTO > A91SK					
Análisis Experto					
La serie de tiempo contiene ceros y es no estacional.					
utilicé el modelo de demanda intermitente de Croston.					
Detalles del modelo					
Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos					
Selección Experta					
Modelo de Croston de datos intermitentes (Normal log.)					
INTER(1.84,4.03)					
Término		Coeficiente			
Peso de parámetro de tamaño de orden		1.67E-08			
Peso de parámetro de intervalo de orden		0.008308			
Media de tamaño de orden		4.034			
Media de intervalo de orden		1.837			
Estadísticas de la muestra					
Tamaño muestra	42	No. parámetros	3		
Media	2.21	Desv. estándar	4.22		
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.2		
Ljung-Box(18)	16.8 P=0.47	Error de pronóstico	4.33		
BIC	4.77	MAPE	0.6637		
RMSE	4.17	MAD	2.48		
Datos de pronósticos					
Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	2			11
2018-Sep	0	2	6		11
2018-Oct	0	2			11
2018-Nov	0	2			11
2018-Dic	0	2	7	34	11
2019-Ene	0	2			11
2019-Feb	0	2			11
2019-Mar	0	2	7		11
2019-Abr	0	2			11
2019-May	0	2			11
2019-Jun	0	2	7		11
2019-Jul	0	2			11
Total		26			
Promedio		2			
Mínimo		2			
Máximo		2			
Existencias de Seguridad					
T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar		
1	2	9	11		
2	4	13	17		
3	7	16	22		
4	9	18	27		
5	11	21	31		
6	13	22	36		
7	15	24	40		
8	18	26	44		
9	20	28	47		
10	22	29	51		
11	24	30	55		
12	26	32	58		
DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)					
E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación					
Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg					

Ilustración 37 Reporte de pronósticos para A91SK

Reporte de pronósticos para A92

PLATO PRESION P/EMBR. 14"
Total > REPUESTO > A92

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.114, 0.932)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario23

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		2.449
Estacional	0.114		
Eventos	0.932		

Indices estacionales

Ene - Mar	0.8115	2.597	1.561
Abr - Jun	0.1857	-1.735	-1.51
Jul - Sep	0.4073	-0.1643	-0.7204
Oct - Dic	-0.9561	-0.9487	0.4716

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	7.549

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	41	No. parámetros	2
Media	2.71	Desv. estándar	2.87
R-Cuadrada Aj.	0.35	Durbin-Watson	1.66
Ljung-Box(18)	18.7 P=0.59	Error de pronóstico	2.31
BIC	2.47	MAPE	0.4942
RMSE	2.25	MAD	1.72

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	2			7
2018-Sep	0	2	6		7
2018-Oct	0	1			6
2018-Nov	0	2			6
2018-Dic	0	3	6	34	8
2019-Ene	0	3			8
2019-Feb	0	5			10
2019-Mar	0	4	12		9
2019-Abr	0	3			7
2019-May	0	1			6
2019-Jun	0	1	4		6
2019-Jul	0	3			8

Total	29
Promedio	2
Mínimo	1
Máximo	5

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	2	5	7
2	4	7	11
3	6	8	14
4	7	10	17
5	10	11	21
6	13	12	25
7	18	13	31
8	22	14	36
9	25	15	39
10	26	15	41
11	27	16	43
12	29	17	46

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 38 Reporte de pronósticos para A92

Reporte de pronósticos para A95

TUBO LISO DE 2 PULG
Total > REPUESTO > A95

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.109, 0.960)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario24

Componente	Peso	parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001		0.7811
Estacional	0.109		
Eventos	0.9596		

Indices estacionales

Ene - Mar	0.5172	-0.393	0.2278
Abr - Jun	-0.5383	-0.5383	-0.02754
Jul - Sep	-0.03412	-0.08966	-0.393
Oct - Dic	0.208	0.2277	0.8333

Código de evento	Indice
sobreventa	9.215

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	34	No. parámetros	2
Media	1.25	Desv. estándar	2.51
R-Cuadrada Aj.	0.8	Durbin-Watson	1.97
Ljung-Box(18)	36.2 P=0.99	Error de pronóstico	1.11
BIC	1.2	MAPE	0.4328
RMSE	1.08	MAD	0.82

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			3
2018-Sep	0	0	2		3
2018-Oct	0	1			3
2018-Nov	0	1			3
2018-Dic	0	2	4	14	4
2019-Ene	0	1			4
2019-Feb	0	0			3
2019-Mar	0	1	3		3
2019-Abr	0	0			3
2019-May	0	0			3
2019-Jun	0	1	1		3
2019-Jul	0	1			3

Total	9
Promedio	1
Mínimo	0
Máximo	2

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	1	2	3
2	1	3	4
3	2	4	6
4	3	5	8
5	5	5	10
6	6	6	12
7	6	6	13
8	7	7	14
9	8	7	15
10	8	7	15
11	9	8	16
12	9	8	17

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 39 Reporte de pronósticos para A95

Reporte de pronósticos para A96

ARAÑA DE 9 RESORTES
Total > REPUESTO > A96

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.090, 0.954)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario25

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		4.201
Estacional	0.08994		
Eventos	0.9541		
Indíces estacionales			
Ene - Mar	0.5987	-0.3581	-0.3617
Abr - Jun	1.709	2.153	1.134
Jul - Sep	0.02086	-0.5771	-0.587
Oct - Dic	-0.587	-1.687	-1.458

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-4.202

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	3.93	Desv. estándar	3.66
R-Cuadrada Aj.	0.1	Durbin-Watson	1.26
Ljung-Box(18)	30.4 P=0.97	Error de pronóstico	3.48
BIC	3.71	MAPE	0.9156
RMSE	3.4	MAD	2.75

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	4			11
2018-Sep	0	4	12		11
2018-Oct	0	4			11
2018-Nov	0	3			10
2018-Dic	0	3	9	40	10
2019-Ene	0	5			12
2019-Feb	0	4			11
2019-Mar	0	4	12		11
2019-Abr	0	6			13
2019-May	0	6			14
2019-Jun	0	5	18		13
2019-Jul	0	4			11
Total		50			
Promedio		4			
Mínimo		3			
Máximo		6			

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	4	7	11
2	7	10	18
3	11	13	23
4	13	15	28
5	16	16	32
6	21	18	39
7	25	19	44
8	29	21	49
9	34	22	56
10	41	23	64
11	46	24	70
12	50	25	76

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 40 Reporte de pronósticos para A96

Reporte de pronósticos para ACE139

BUSCHING BRONCE 1 3/4
Total > REPUESTO > ACE139

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.091, 0.954)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario26

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		14.13
Estacional	0.09054		
Eventos	0.9538		
Indíces estacionales			
Ene - Mar	5.163	4.88	3.172
Abr - Jun	-5.006	-3.646	-4.106
Jul - Sep	1.422	3.041	-3.463
Oct - Dic	-2.311	1.066	-0.2105

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	57.87

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	37	No. parámetros	2
Media	15.32	Desv. estándar	14.33
R-Cuadrada Aj.	0.5	Durbin-Watson	2.35
Ljung-Box(18)	46.9 P=1.00	Error de pronóstico	10.12
BIC	10.86	MAPE	0.6845
RMSE	9.85	MAD	7.32

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	17			38
2018-Sep	0	11	43		32
2018-Oct	0	12			33
2018-Nov	0	15			36
2018-Dic	0	14	41	173	35
2019-Ene	0	19			41
2019-Feb	0	19			40
2019-Mar	0	17	56		39
2019-Abr	0	9			30
2019-May	0	10			32
2019-Jun	0	10	30		31
2019-Jul	0	16			37

Total	170
Promedio	14
Mínimo	9
Máximo	19

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	17	21	38
2	28	30	58
3	40	37	77
4	55	43	97
5	69	48	116
6	88	52	140
7	107	56	163
8	124	60	185
9	134	64	197
10	144	67	211
11	154	71	225
12	170	74	243

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 41 Reporte de pronósticos para ACE139

Reporte de pronósticos para ACE188

BUSCHING DE 2 PULG
Total > REPUESTO > ACE188

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.186, 0.000)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario27

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.0001	20
Estacional	0.1865	
Eventos	0.00000538	

Indices estacionales

Ene - Mar	9.803	-1.704	-0.09941
Abr - Jun	-0.462	4.695	0.2402
Jul - Sep	10.41	7.467	-4.539
Oct - Dic	-12.61	-9.448	-3.75

Código de evento	Indice
SOBREVENTA POR CIERRE	59.97

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	37	No. parámetros	2
Media	24.43	Desv. estándar	20.4
R-Cuadrada Aj.	0.78	Durbin-Watson	2.55
Ljung-Box(18)	41.7 P=1.00	Error de pronóstico	9.52
BIC	10.21	MAPE	0.4253
RMSE	9.26	MAD	6.94

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	7	27			47
2018-Sep	0	15	69		35
2018-Oct	0	7			27
2018-Nov	0	11			31
2018-Dic	0	16	34	224	36
2019-Ene	10	30			50
2019-Feb	0	18			38
2019-Mar	0	20	68		40
2019-Abr	0	20			40
2019-May	5	25			45
2019-Jun	0	20	64		40
2019-Jul	10	30			50

Total	240
Promedio	20
Mínimo	7
Máximo	30

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	27	20	47
2	43	28	71
3	50	35	85
4	61	40	101
5	77	45	122
6	107	49	156
7	125	53	178
8	145	57	202
9	165	60	225
10	189	63	253
11	210	66	276
12	240	69	309

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 42 Reporte de pronósticos para ACE188

Reporte de pronósticos para AS173LY

RESORTE AMARILLO
Total > REPUESTO > AS173LY

Análisis Experto

Utilizando una lógica basada en reglas de FPRO he limitado la selección entre Suavización exponencial y Box-Jenkins.
Realicé una prueba a una muestra para seleccionar entre estas dos familias de modelos.

El MAD acumulado en la muestra para Suavización exponencial fue 60 y para Box-Jenkins fue 60.
La prueba rolada sobre la muestra usó un horizonte máximo de 6 y generó para cada método 21 pronósticos.

Basado en el MAD acumulado más bajo, utilicé suavización exponencial.

Detalles del modelo

Modelo generado usando historia corregida por datos atípicos

Selección Experta

Suavización exponencial simple: sin tendencia, sin estacionalidad
NN(0.031)

Componente	Peso parámetro de suavización	Valor final
Nivel	0.03125	171.2

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	1
Media	176.2	Desv. estándar	103.6
R-Cuadrada Aj.	0	Durbin-Watson	1.46
Ljung-Box(18)	26.2 P=0.90	Error de pronóstico	105.27
BIC	108.69	MAPE	0.8953
RMSE	104.04	MAD	81.77

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	171			384
2018-Sep	0	171	468		384
2018-Oct	0	171			384
2018-Nov	0	171			384
2018-Dic	0	171	513	1711	385
2019-Ene	0	171			385
2019-Feb	0	171			385
2019-Mar	0	171	513		385
2019-Abr	0	171			385
2019-May	0	171			385
2019-Jun	0	171	513		385
2019-Jul	0	171			385

Total	2054
Promedio	171
Mínimo	171
Máximo	171

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	171	213	384
2	342	306	648
3	513	377	890
4	685	436	1121
5	856	488	1344
6	1027	535	1562
7	1198	579	1777
8	1369	619	1988
9	1540	657	2197
10	1712	693	2404
11	1883	727	2609
12	2054	759	2813

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 43 Reporte de pronósticos para AS173LY

Reporte de pronósticos para AS174

RESORTE DE PRESION ROJO
Total > REPUESTO > AS174

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante
NAA-CL(0.000, 0.091, 0.968)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario28

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		97.71
Estacional	0.09051		
Eventos	0.9685		
Indices estacionales			
Ene - Mar	-14.32	1.084	20.5
Abr - Jun	-19.55	-33.44	-34.97
Jul - Sep	7.971	-15.74	-1.863
Oct - Dic	-3.587	29.67	64.24

Código de evento	Indice
SIN INVENTARIO	-94.69

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	43	No. parámetros	2
Media	90.09	Desv. estándar	75.82
R-Cuadrada Aj.	0.14	Durbin-Watson	1.41
Ljung-Box(18)	31.6 P=0.98	Error de pronóstico	70.12
BIC	74.73	MAPE	1.1109
RMSE	68.47	MAD	49.54

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	82			228
2018-Sep	0	96	287		242
2018-Oct	0	94			241
2018-Nov	0	127			274
2018-Dic	15	162	383	1331	308
2019-Ene	0	83			230
2019-Feb	0	99			245
2019-Mar	0	118	300		265
2019-Abr	0	78			225
2019-May	0	64			211
2019-Jun	0	63	205		209
2019-Jul	0	106			252

Total	1172
Promedio	98
Mínimo	63
Máximo	162

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	82	146	228
2	178	207	385
3	272	254	526
4	399	293	692
5	561	328	889
6	645	359	1003
7	743	388	1131
8	862	414	1276
9	940	439	1379
10	1004	463	1467
11	1067	486	1553
12	1172	507	1680

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 44 Reporte de pronósticos para AS174

Reporte de pronósticos para AMR13

TACON METALICO 3/16 PAR
Total > TACON METALICO > AMR13

Análisis Experto

Utilizando una lógica basada en reglas de FPRO he limitado la selección entre Suavización exponencial y Box-Jenkins.

Utilizaré Suavización exponencial --la serie tienen demasiados ceros para considerar Box-Jenkins.

utilicé suavización exponencial.

Detalles del modelo

Selección Experta

Suavización exponencial: sin tendencia y estacionalidad aditiva
NA(0.846, 1.000)

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.8457		412.7
Estacional	0.9999		
Índices estacionales			
Ene - Mar	-17.59	3.496	11.63
Abr - Jun	-3.417	-17.08	-12.65
Jul - Sep	13.34	31.46	-3.882
Oct - Dic	-7.069	-3.504	5.271

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	29	No. parámetros	2
Media	93.55	Desv. estándar	79.4
R-Cuadrada Aj.	0.4	Durbin-Watson	1.06
Ljung-Box(18)	16.1 P=0.42	Error de pronóstico	61.74
BIC	66.9	MAPE	0.33
RMSE	59.57	MAD	37.09

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	313	444			575
2018-Sep	237	409	1279		581
2018-Oct	201	406			610
2018-Nov	177	409			642
2018-Dic	160	418	1233	3210	676
2019-Ene	115	395			676
2019-Feb	115	416			718
2019-Mar	103	424	1236		746
2019-Abr	69	409			749
2019-May	38	396			753
2019-Jun	26	400	1205		774
2019-Jul	36	426			816

Total	4952
Promedio	413
Mínimo	395
Máximo	444

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	444	131	575
2	853	275	1128
3	1258	367	1625
4	1668	439	2107
5	2086	501	2587
6	2481	557	3037
7	2897	607	3504
8	3321	654	3975
9	3730	697	4427
10	4126	738	4864
11	4526	776	5302
12	4952	813	5765

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 45 Reporte de pronósticos para AMR13

Reporte de pronósticos para A32KESA

TUERCA P/EMBRAGUE DE 15
Total > REPUESTO > A32KESA

Detalles del modelo

Definido por el usuario

Suavización Exponencial: sin tendencia, estacionalidad aditiva - nivel constante

NAA-CL(0.000, 0.124, 0.948)

Ajustes aditivos para eventos en _Calendario17

Componente	Peso parámetro de suavización		Valor final
Nivel	0.0001		1.302
Estacional	0.1244		
Eventos	0.9478		

Indices estacionales

Ene - Mar	0.5255	0.6483	1.736
Abr - Jun	-0.1831	0.3179	0.2231
Jul - Sep	-1.305	-0.2116	-0.786
Oct - Dic	-0.4849	-0.4849	0.004074

Código de evento	Índice
SOBREVENTA POR CIERRE	8.696

Estadísticas de la muestra

Tamaño muestra	42	No. parámetros	2
Media	1.79	Desv. estándar	2.49
R-Cuadrada Aj.	0.29	Durbin-Watson	1.92
Ljung-Box(18)	17.3 P=0.50	Error de pronóstico	2.11
BIC	2.25	MAPE	0.6203
RMSE	2.06	MAD	1.43

Datos de pronósticos

Fecha	2.5 Inf.	Pronóstico	Trimestral	Anual	97.5 Sup.
2018-Ago	0	1			5
2018-Sep	0	1	2		5
2018-Oct	0	1			5
2018-Nov	0	1			5
2018-Dic	0	1	3	19	6
2019-Ene	0	2			6
2019-Feb	0	2			6
2019-Mar	0	3	7		7
2019-Abr	0	1			6
2019-May	0	2			6
2019-Jun	0	2	4		6
2019-Jul	0	0			4

Total	16
Promedio	1
Mínimo	0
Máximo	3

Existencias de Seguridad

T. Anticipación	DDTA	97.5 E.S.	Valor a Re-ordenar
1	1	4	5
2	2	6	8
3	2	8	10
4	3	9	12
5	5	10	14
6	6	11	17
7	8	12	20
8	11	12	24
9	12	13	26
10	14	14	28
11	16	15	30
12	16	15	31

DDTA = Demanda Durante Tiempo Anticipación (pronósticos acumulados)

E. de Seg = Límites de confianza acumulados para el T. Anticipación

Valor a Re-ordenar = DDTA + E. de Seg

Ilustración 46 Reporte de pronósticos para A32KESA